**Предметная область**

**Counterpart (По ту сторону/Двойник)**

Организация “Управление Обмена” состоит из нескольких департаментов (взаимодействие, дипломатия, шифрование, таможня, операции, стратегия, анализ).

Люди имеют имя, фамилию, дату рождения, двойника, список людей, с которыми у них есть связи (будь то родственные, дружеские или другие), текущее измерение, информацию об осведомленности о существовании другого измерения(знает или нет), список нарушений, ограничение на переход(дата окончания, если ограничение имеется), статус(жив, мертв, неизвестно), дату смерти.

На организацию работают сотрудники, каждый принадлежит департаменту(ам) и имеет должность(и), дату устройства, уровень доступа (ограниченный, стандартный, повышенный, максимальный). Сотрудники всех департаментов, кроме взаимодействия, должны знать о другом измерении. Сотрудник взаимодействия не может иметь двойника, который также устроен во взаимодействии. Должностям соответствуют минимальные уровни доступа (если на должность назначается сотрудник, который имеет другую(ие) должности, его уровень допуска при необходимости повышается до минимального уровня новой должности).

Сотрудники отдела взаимодействия обмениваются зашифрованными сообщениями с сотрудниками из другого измерения. Сообщение имеет тип (исходящее или входящее), дешифровальщика/шифровальщика, отправителя и получателя, передающего, зашифр. содержание, содержание, дату создания, дату отправки, статус. Расшифровкой/шифровкой занимаются сотрудники отдела шифрования. Отправлять или получать сообщения могут только люди, осведомленные о другом измерении. Для обмена сообщениями выделяется комната (всего 30) и назначается время (с 10:00 до 21:00, кратное? 30 минутам), за один сеанс можно передать по одному сообщению с каждой стороны, на сеанс обмена назначаются сотрудники взаимодействия.

У сеанса обмена могут быть статусы: ожидает, ок, неудача.

У исходящих сообщений могут быть статусы: сформировано, шифруется, зашифровано, запланировано, отправлено.

 У входящих: получено, дешифруется, расшифровано, доставлено.

Таможня занимается контролем за переходами людей в другое измерение.

Для перехода нужна виза. Чтобы создания визы необходимо создать заявку и получить ее одобрение, иногда для этого необходимо провести проверку.

Виза содержит информацию о получившем ее человеке и выдавшем сотруднике, дату выдачи, даты начала и конца действия, статус (готова к выдаче, выдана, приостановлена, завершена), максимальное количество переходов, количество совершенных переходов.

Заявка включает в себя: заявителя, дату создания, желаемые даты начала и конца действия, количество переходов, статус (ожидает, рассматривается, отклонена, принята).

Проверка заявки состоит из заявки, проверяющего, вердикта, даты вердикта.

Нарушение имеет тип, описание, список вовлеченных лиц, создавшего нарушение сотрудника, дату создания, статус (открыто/закрыто). Создать нарушение может только сотрудник с повышенным уровнем доступа.

Для закрытия нарушения выполняется разбор нарушения, запись о котором содержит нарушителя(ей), сотрудника, проводившего разбор, вердикт, дату вердикта.

**Бизнес-процессы**

**Создание расписания сеансов обмена сообщениями**

Берутся сообщения со статусом зашифровано.

Выбирается время обмена (12:00-21:00, 00 или 30)

Назначается сотрудник отдела взаимодействия, свободный в это время.

Сеансу обмена назначается статус ожидает.

**Отправка сообщения**

Составляется сообщение, отправляется в очередь на шифровку. (сформировано)

Назначается шифровщик. (шифруется)

Когда шифрование завершено, сообщение помещается в очередь на отправку. (зашифровано)

Назначается сеанс передачи. (запланировано)

[Проведение обмена сообщениями]

**Получение сообщения**

[Проведение обмена сообщениями]

Полученное в ходе обмена сообщение помещается в очередь на дешифровку.

Назначается дешифровщик. (дешифруется)

В результате дешифровки извлекается информация об отправителе и получателе, исходный текст сообщения. (расшифровано)

Сообщение доставляется получателю. (доставлено)

**Проведение обмена сообщениями**

При неявке посланника другого измерения или другой непредвиденной ситуации сеанс считается неудачным (статус неудача), сообщение, планировавшееся для передачи возвращается в очередь (статус зашифровано).

При явке посланника:

Создается полученное сообщение. (статус получено) и передается исходящее сообщение (статус отправлено)

Сеанс считается успешным (статус ок).

Сеанс связывается с сообщением(ями).

**Получение визы на переход**

Для получения визы создается заявка.

При наличии у лица ограничения на переход заявка отклоняется.

При наличии у лица открытых нарушений заявка отклоняется.

Если заявитель на визу имеет максимальный уровень доступа, заявка одобряется.

Заявка отправляется на дальнейшее ручное рассмотрение, если:

* лицо не является сотрудником
* лицо получает первую визу (нет ранее полученных виз)
* лицо имеет ограниченный уровень доступа
* лицо имеет умершего близкого человека (родственник, друг) в текущем измерении, который жив в другом, и это заявка на первую визу с момента смерти
* нет информации о двойнике лица
* двойник лица находится в статусе неизвестно
* запрошенный срок действия превышает месяц
* запрошенное количество переходов превышает 4.

При отсутствии причин для ручного рассмотрения заявка одобряется.

При одобрении заявки создается виза на указанный срок.

**Рассмотрение заявки**

Сотрудник таможни рассматривает открытую заявку. (рассматривается)

Выносит вердикт.

Записывает дату вердикта.

Заявка закрывается. (принята/отклонена)

**Проведение перехода**

*Переход на ту сторону:*

Проверяется наличие визы, действующей на момент перехода, если текущее измерение родное, иначе возможен переход с истекшей визой.

Проверяется, что человек числится находящимся в текущем измерении.

Выполняется переход

Вносится информация, что лицо теперь в другом измерении.

Если всё хорошо, переход считается успешным.

*Переход с той стороны:*

Выполняется переход

Проверяется, что человек числится находящимся в другом измерении.

Проверяется наличие визы, действующей на момент перехода, если текущее измерение не родное, иначе возможен переход с истекшей визой.

Вносится информация, что лицо теперь в этом измерении.

Если всё хорошо, переход считается успешным.

**Фиксация нарушения**

Создается запись о нарушении. (статус нарушения - открыто)

Создается запись о разбирательстве с данными о нарушении. (статус разбирательства - ожидает)

**Проведение разбирательства**

Сотрудники отдела операции могут выбрать дело для разбора. (разбирательство - в процессе)

По завершению своей работы над делом, выносят вердикт. (разбирательство - готово)

Нарушение закрывается. (нарушение - закрыто)

**Ограничения целостности**

**People**

Не допускается дата рождения (birth\_date), превышающая текущую.

Осведомленность о существовании другого измерения (knows) не может быть false, если измерение рождения (birth\_dim) не совпадает с текущим измерением (current\_dim).

Состояние (person\_state) не может быть dead, если дата смерти (death\_date) не NULL.

death\_date >= birth\_date.

**Employees**

Для сотрудников необходимо наличие информации о двойнике (counterpart != NULL у соответствующего экземпляра people по person\_id).

Для сотрудников взаимодействия (position с department=interface) необходимо, чтобы двойник не был занят в отделе взаимодействия другого измерения.

Сотрудник с должностью в любом отделе, кроме взаимодействия, должен знать о существовании другого измерения (knows со значением true у соответствующего экземпляра people по person\_id).

**Messages**

Для входящих сообщения (msg\_type = in):

допустимы только состояния msg\_states: received, decrypting, decrypted, delivered ( != NULL);

на стадии received должен быть enc\_content и creation\_time (интерпретировать как время получения);

на стадии decrypting должен быть указан dec\_empl;

на стадии decrypted должен быть content, sender, recipient.

Для исходящих сообщения (msg\_type = out):

допустимы только состояния msg\_states: formed, encrypting, encrypted, planned, sent;

на стадии formed должны быть указаны sender, recipient, content, creation\_time;

на стадии encrypting должен быть указан dec\_empl;

на стадии encrypted должен быть enc\_content.

dec\_empl должен соответствовать employee\_id сотрудника с должностью (position) в отделе дешифровки.

**Msg\_exchanges**

Номер комнаты в диапазоне [1;30].

Время в промежутке от 10:00 до 21:00, но кратно 30 минутам. (Т.е. 10:00, 10:30, 11:00 и т.д.)

Сообщению в out\_msg при msg\_ex\_state = scheduled назначается состояние msg\_state planned.

В состоянии msg\_ex\_state = ok должно быть по крайней мере одно сообщение (in\_msg или out\_msg), сообщению out\_msg назначается msg\_state sent, сообщению в in\_msg - received.

При msg\_ex\_state = fail, если out\_msg != NULL, ему возвращается состояние msg\_state encrypted.

employee\_id должен соответствовать сотруднику с должность во взаимодействии.

**Visa\_applications**

req\_exp\_date > req\_start\_date

gr\_exp\_date > gr\_start\_date

req\_trans > 0

gr\_trans > 0

Если у экземпляра people (далее person) по person\_id имеется активное ограничение на переход (rectrict\_until > текущей даты) или открытое нарушение (violations.is\_closed == false), для заявки устанавливается verdict = not granted, visa\_app\_state = done.

Если экземпляр people (далее person) из person\_id - сотрудник (employees) с уровнем доступа max (acc\_lvl == max), заявка одобряется\*.

При выполнении какого-либо из условий:

* разница между req\_start\_date и req\_exp\_date превышает 1 месяц
* req\_trans более 4
* person не является сотрудником (отсутствует экземпляр employees с таким person\_id)
* у person отсутствует информация о двойнике (counterpart == null)
* у двойника person состояние person\_state unknown
* отсутствуют визы с person\_id из заявки
* person является сотрудником, но имеет acc\_lvl со значением restricted
* у person имеются связи (person\_relations): parent, sibling, child, spouse, partner с теми, кто умер (person\_state == dead) и дата смерти (death\_date) после даты истечения последней визы (exp\_date)

назначается состояние visa\_app\_state = awaits review.

Иначе заявка одобряется\*.

\*Заявка одобряется: назначается состояние visa\_app\_state = done и вердикт verdict = granted.

При состоянии visa\_app\_state = done и verdict = granted, создается экземпляр visas (далее visa) со следующими значениями колонок, получаемыми из соответствующего экземпляра visa\_applications (далее app):

visa.person\_id = app.person\_id,

visa.start\_date = app.start\_date,

visa.exp\_date = app.exp\_date,

visa.max\_trans = app.trans,

visa.visa\_application = app.visa\_app\_id.

**Visa\_checks**

При установке в  is\_finished значения true, необходимо, чтобы был как минимум один проверяющий: существует запись visa\_check\_employees с соотв. visa\_check\_id.

**Visa\_check\_employees**

employee\_id соотв. сотруднику с position в customs.

**Visas**

exp\_date > start\_date

max\_trans > 0

cur\_trans >= 0

У заявки (visa\_application) должен быть verdict granted.

Если visa\_state = issued, должны быть issue\_empl\_id и issue\_date.

Если exp\_date < текущей даты или cur\_trans = max\_trans, устанавливается visa\_state=expired.

**Violation\_checks**

Не может одновременно существовать двух экземпляров с одним violation\_id и is\_finished==false.

При is\_finished==true должен быть verdict != null и как минимум один проверяющий: существует запись violation\_check\_employees с соотв. violation\_check\_id.

**Violation\_check\_employees**

employee\_id соотв. сотруднику с position в strategy.

**Анализ чаще всего используемых запросов**

Основные бизнес-процессы – работа с сообщениями и визами, поэтому запросы к этим таблицам выполняются очень часто.   
Отношения People и Employees являются ключевыми для всей системы, так как фигурируют в большинстве таблиц.

Записи в People предполагаются редко изменяемыми, зато их количество должно быть большим.

Messages добавляются часто, часто изменяются и часто читаются.

Взаимодействие с Msg\_exchanges выполняется реже.

Количество записей заявок на визу (Visa\_applications) большое, но меньше, чем сообщений. Модифицироваться они будут редко.

Количество самих виз (Visas) меньше, но изменяются они чаще.

Предполагается, что работа с нарушениями (Violations) будет вестись редко.

**Применение индексов**

Почти на все внешние ключи применены btree индексы, так как по ним часто выполняются join’ы.

Индекс применен для bool поля knows отношения People, так как его значение важно для многих процессов и предполагается, что значение true оно будет принимать значительно реже, чем false, при большом количестве записей в People.

На поля is\_closed отношение Violations и visa\_app\_state отношения Visa\_applications индексы применены, так как опять же предполагается неравномерное распределение по этим атрибутам и частая применимость в процессах.

Столбцы room и exc\_time используются как фильтры при добавлении новых строк в Msg\_exchanges во избежание коллизии.

Использование индекса для поиска экземпляра проверки заявления по id заявления (visa\_app\_id – внешний ключ).

create index visa\_checks\_app\_id\_index on Visa\_checks using btree (visa\_app\_id);

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

create index visa\_applications\_person\_index on Visa\_applications using btree (person\_id);

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

create index visas\_person\_index on Visas using btree (person\_id);

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

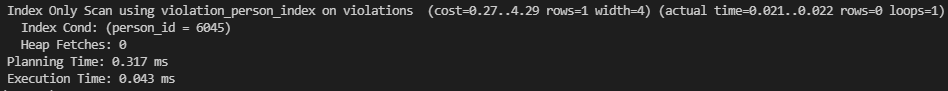
Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

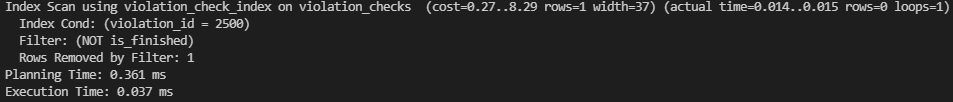
Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

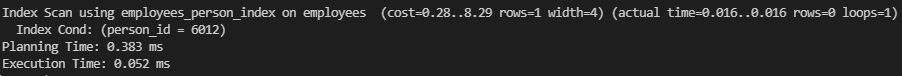
explain analyze select 1 from Violations where person\_id=6045;



explain analyze select \* from Violation\_checks where violation\_id=2500 and is\_finished = false;



explain analyze select acc\_lvl from Employees where person\_id = 6012;



explain analyze select 1 from Msg\_exchanges where employee\_id=9 and exc\_time=now()::timestamp and msg\_exc\_id!=12;

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

