

Отчёт по базам данных

Задание

Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) на каждый год имеет бюджет для распределения между исследовательскими группами. Справочники: классификатор направлений исследования (номер, наименование) Имеется архив выделенных и невыделенных ранее грантов (направление по классификатору, тема исследований, ФИО руководителя, кол-во участников, запрошенная сумма, полученная сумма) и итогов работ по этим грантам (успех/неуспех).
Запрос на грант: дата запроса, направление иссл. по классификатору, тема исследований, ФИО руководителя, кол-во участников запрашиваемая сумма, организация, адрес. Все гранты даются сроком на один год. Существует deadline для подачи заявок. Заявки, датированные позже не рассматриваются, но информация о них остаётся. Человек не может быть руководителем более чем одного гранта. Деньги выделяются так: пока есть деньги – выделяем столько, сколько просят, но не более чем 10% от общего бюджета. Когда деньги закончились, а достойные заявки ещё есть – надо втиснуть заявку в бюджет, пропорционально уменьшив суммы для всех.

Требуется:

- Поддержка приёма заявок (в том числе отсев по deadline)
- Поддержка рассмотрения заявок (достойно/недостойно + если уже был выделен грант этому человеку, а он его не выполнил, то отказ) Поддержка «втискивания» заявок в бюджет
- Поддержка генерации писем по итогам полного рассмотрения («...заявка принята и вам выделено...», «...заявка отклонена, потому что поздно прислали...», «...заявка отклонена, потому что ваша тема – полное фуфло...», «...заявка не принята, потому что в таком-то году вы ничего не сделали по такой-то теме...»)
- Поддержка отчётов: полный раскрытый перечень удовлетворённых заявок, список неудовлетворённых заявок с группировкой по причинам

Схема реализации БД

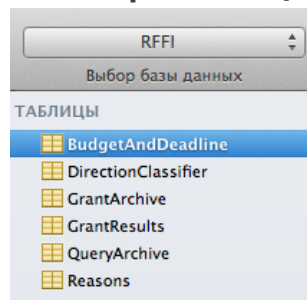


Таблица BudgetAndDeadline

Поле	Тип	Длина	≥ 0	00...	Дачн	Null	K...	По умолчанию	Дополнительно
id	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PRI		auto_increment
budget	DECIMAL	8,2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None
remaining_budget	DECIMAL	8,2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None
deadline	DATE		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None

Таблица DirectionClassifier

Поле	Тип	Длина	≥ 0	00...	Дачн	Null	K...	По умолчанию	Дополнительно
id	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PRI		auto_increment
name	VARCHAR	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None

Таблица GrantArchive

Поле	Тип	Длина	≥ 0	00...	Дачн	Null	K...	По умолчанию	Дополнительно
id	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PRI		auto_increment
direction_id	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUL	NULL	None
research_theme	VARCHAR	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None
head_name	VARCHAR	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None
contributors_number	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None
amount_requested	DECIMAL	8,2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None
amount_received	DECIMAL	8,2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None

direction_id – внешний ключ для DirectionClassifier (id)

Таблица GrantResults

Поле	Тип	Длина	≥ 0	00...	Дачн	Null	К...	По умолчанию	Дополнительно
id	INT	↕ 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PRI		auto_increment ↕
grant_id	INT	↕ 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUL	NULL	None ↕
success	TINYINT	↕ 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None ↕

grant_id – внешний ключ для GrantArchive (id)

Таблица QueryArchive

Поле	Тип	Длина	≥ 0	00...	Дачн	Null	К...	По умолчанию	Дополнительно
id	INT	↕ 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PRI		auto_increment ↕
query_date	DATE	↕	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None ↕
direction_id	INT	↕ 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUL	NULL	None ↕
research_theme	VARCHAR	↕ 30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None ↕
head_name	VARCHAR	↕ 30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None ↕
contributors_number	INT	↕ 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None ↕
amount_requested	DECIMAL	↕ 8,2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None ↕
organisation	VARCHAR	↕ 30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None ↕
address	VARCHAR	↕ 30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None ↕
approved	INT	↕ 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MUL	NULL	None ↕

direction_id – внешний ключ для DirectionClassifier (id)
approved – внешний ключ для Reasons (id)

Таблица Reasons

Поле	Тип	Длина	≥ 0	00...	Дачн	Null	К...	По умолчанию	Дополнительно
id	INT	↕ 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PRI		auto_increment ↕
message	VARCHAR	↕ 300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		NULL	None ↕

Запросы

- **Запрос статистики:**
SELECT budget, remaining_budget, deadline FROM BudgetAndDeadline WHERE id = 1
- **Запрос на получение рассматриваемых заявок:**

```
SELECT qa.id, qa.query_date, dc.name, qa.research_theme, qa.head_name, qa.contributors_number,  
qa.amount_requested, qa.approved  
FROM QueryArchive AS qa, DirectionClassifier as dc  
WHERE dc.id = qa.direction_id AND qa.approved != 1
```

- **Запрос на получение списка грантов:**

```
SELECT ga.approved_date, dc.name, ga.research_theme, ga.head_name, ga.contributors_number, ga.amount_requested,  
ga.amount_received  
FROM GrantArchive AS ga, DirectionClassifier AS dc  
WHERE dc.id = ga.direction_id
```

- **Обработка нового запроса на грант:**
 - **Получение ID направления:**
SELECT id FROM DirectionClassifier WHERE name = :name
 - **Получение чёрного списка:**

```
SELECT ga.head_name  
FROM GrantArchive AS ga, GrantResults AS gr  
WHERE ga.id = gr.grant_id AND (gr.success = 0 OR gr.success IS NULL)
```

- **Получение дедлайна:**
SELECT deadline FROM BudgetAndDeadline WHERE id = 1
- **Добавление запроса на грант:**

```
INSERT INTO QueryArchive (query_date, direction_id, research_theme, head_name, contributors_number,
amount_requested, organisation, address, approved)
VALUES
(DATE(NOW()), :direction_id, :research_theme, :head_name, :contributors_number, :amount_requested,
:organisation, :address, :approved)
```

- **Запрос на отклонение запроса на грант:**
UPDATE QueryArchive SET approved = 5 WHERE id = :id
- **Обработка одобрения запроса на грант:**
 - **Получение бюджетов:**
SELECT budget, remaining_budget FROM BudgetAndDeadline WHERE id = 1
 - **Получение требуемой суммы:**
SELECT amount_requested FROM QueryArchive WHERE id = :id
 - **Взятие денег из бюджета:**
UPDATE BudgetAndDeadline SET remaining_budget=remaining_budget - :amount_requested
 - **Получение уже розданных денег:**

```
SELECT SUM(ga.amount_received) as total_received
FROM GrantArchive AS ga, GrantResults AS gr
WHERE gr.grant_id = ga.id AND gr.success IS NULL
```

- **Обнуление бюджета:**
UPDATE BudgetAndDeadline SET remaining_budget=0
- **Втискивание:**
UPDATE GrantArchive SET amount_received=amount_received-(amount_received* :k)
- **Одобрение заявки:**
UPDATE QueryArchive SET approved = 2 WHERE id = :id
- **Добавление гранта:**

```
INSERT INTO GrantArchive (direction_id, approved_date, research_theme, head_name, contributors_number,
amount_requested, amount_received)
VALUES (:direction_id, DATE(NOW()), :research_theme, :head_name, :contributors_number, :amount_requested,
:amount_requested)
```

- **Добавление пометки 'в процессе'**

```
INSERT INTO GrantResults (grant_id, success)
VALUES ((SELECT id from GrantArchive
WHERE head_name = :head_name), NULL)
```

- **Запрос на получение отклонённых заявок:**

```
SELECT query_date, DirectionClassifier.name, research_theme, head_name, contributors_number, organisation,
address, Reasons.message
FROM QueryArchive, DirectionClassifier, Reasons
WHERE DirectionClassifier.id = QueryArchive.direction_id AND Reasons.id = QueryArchive.approved AND approved >
2
```

- **Запрос на получение принятых заявок:**

```
SELECT query_date, DirectionClassifier.name, research_theme, head_name, contributors_number, organisation,
address, amount_requested
FROM QueryArchive, DirectionClassifier
WHERE DirectionClassifier.id = QueryArchive.direction_id AND approved = 2
```

- **Запрос на получение грантов в процессе с данным руководителем:**

```
SELECT GrantArchive.amount_received
FROM GrantArchive, GrantResults, QueryArchive
```

```
WHERE GrantArchive.id = GrantResults.grant_id AND GrantResults.success IS NULL AND QueryArchive.head_name = :head_name
```

- **Запрос на получение дат провалившихся грантов с данным руководителем:**

```
SELECT GrantArchive.approved_date
FROM GrantArchive, GrantResults
WHERE GrantArchive.head_name = :head_name AND GrantResults.success = 0 AND GrantArchive.id = GrantResults.grant_id
```

Тесты

```
INSERT INTO GrantArchive (direction_id, approved_date, research_theme, head_name, contributors_number,
amount_requested, amount_received)
VALUES (1, DATE(NOW()), 'TECT', 'TECT', 5, 5, 5)
```

```
SELECT * FROM GrantArchive
WHERE id = 2
```

```
SELECT * FROM GrantArchive WHERE head_name = 'TECT'
```

```
SELECT * FROM GrantArchive WHERE head_name LIKE 'F%'
```

```
DELETE FROM GrantArchive WHERE head_name = 'TECT'
```

```
DELETE FROM GrantArchive WHERE head_name LIKE 'R%'
```

```
OPTIMIZE TABLE GrantArchive
```

Запрос	1000	10 000	100 000	C
ADD	0.00044804	0.00024015	0.000571	$O(1)$
FIND KEY	0.00016279	0.0001645	0.0001677	$O(\log(2, n))$
FIND STRING	0.00098861	0.0070647	0.0702311	$O(n)$
FIND MASK	0.0009789	0.0076557	0.0762837	$O(n)$
DELETE	0.00098549	0.00829897	0.0833506	$O()$
DELETE MASK	0.00114407	0.0088568	0.0849359	$O()$
Сжатие	0.18377973	0.38232257	2.6361792	$O()$

ADD. Время добавления не зависит от количества записей.

FIND KEY. Для поиска используется бинарное дерево поиска.

FIND STRING. Нужно пройти по каждой строке.

FIND MASK. Нужно пройти по каждой строке.

DELETE. Поиск происходит за логарифмическое время ?, а время пометки строки – константа.

DELETE MASK. Поиск происходит за линейное время, а время пометки строки – константа.

Сжатие. Чем больше записей осталось в таблице, тем большее время занимает операция.