

Оптимизация плана проекта

SberProject

Exported on 03/11/2024

Table of Contents

1	Расскажите о проблеме (предыстория, в ходе чего возникла).....
2	Расскажите о целевой аудитории кейса.....
3	Напишите, что хотите получить в итоге
4	Что важно в решении проблемы?
5	На что нужно обратить внимание? (подводные камни)
6	Какие требования есть к проекту (фишки, характеристики)
7	Что можете предоставить в качестве наработок или ресурсов?
8	Описание XML
9	Критерии оценки
10	Примеры
10.1	Исходный план исходный.xml https://sberworks.ru/wiki/download/attachments/330114740/%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BB%api=v2&modificationDate=1710187440772&version=1
10.2	Исполнители
11	2. Решение (оптимальные ресурсы) оптимальные ресурсы.xml https://sberworks.ru/wiki/download/attachments/330114740/%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BB%api=v2&modificationDate=1710187470745&version=1
12	3. Решение (оптимальная стоимость) оптимальная стоимость.xml https://sberworks.ru/wiki/download/attachments/330114740/%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BB%api=v2&modificationDate=1710187484162&version=1

1 Расскажите о проблеме (предыстория, в ходе чего возникла)

При планировании проекта в целях оптимизации его длительности или стоимости необходимо построить оптимальный календарный план с учетом ограничений по времени и ресурсам.

Когда в проекте много исполнителей с разной стоимостью, а также много задач разной трудоемкости/длительности, и они связаны между собой, очень сложно найти оптимальные варианты плана с точки зрения стоимости или длительности проекта.

Необходимо написать алгоритм, который за счет изменения последовательности выполнения задач и изменения назначенных исполнителей должен уметь минимизировать следующие параметры плана проекта:

1. Суммарную длительность
2. Ресурсные затраты
3. Стоимость проекта

Решение проблемы позволит оптимизировать затраты проекта и загрузку команд на проектах, а также снизить трудозатраты при планировании проекта.

2 Расскажите о целевой аудитории кейса

Руководители проектов, руководители производственных компаний, линейные руководители и т.д.

3 Напишите, что хотите получить в итоге

Прототип в виде кода на JavaScript, Java или Python, который получает на вход данные плана проекта и выдает план с минимальной длительностью или используемым ресурсам.

Преимущество при оценке получают решения, использующие технологии искусственного интеллекта. Например алгоритм обучения с подкреплением.

4 Что важно в решении проблемы?

При построении плана прототип должен уметь минимизировать следующие характеристики проекта:

1. Длительность проекта = кол-во рабочих дней между датой начала и окончания первой и последней задач проекта соответственно
2. Ресурсные затраты = суммарное кол-во исполнителей, назначенных на задачи проекта
3. Стоимость проекта = сумма трудозатрат в часах по всем задачам проекта по каждому исполнителю, умноженная на стоимость часа сотрудника и процент загрузки по задаче.

$$\sum_{employees} \left(\sum_{tasks} effort \star percent \right) \star emplcost$$

, где:

employees - сотрудники, назначенные на задачи из плана

tasks - задачи, на которые назначены сотрудники

effort - трудозатраты на задачу в часах

emplcost - стоимость сотрудника в час

Алгоритм в качестве входящего параметра должен принимать массив характеристик (одну или сразу несколько, в т.ч. с указанием весов каждой), которые будем оптимизировать.

Если оптимизируем сразу несколько характеристик, то приоритет определяем порядком, в котором они были переданы, или указанным весом характеристик.

При решении задачи требуется учитывать следующие ограничения:

1. У проекта настраивается календарь, где указываются рабочие и нерабочие дни. (см. [Элементы проекта и структура XML](#)¹ и [Элементы календаря и структура XML](#)²)
2. ~~У любого исполнителя может быть задан индивидуальный календарь, где указываются нерабочие дни сотрудника.~~
3. Нерабочие дни нужно исключать при расчете длительности задач и загрузки по исполнителям.
4. Кол-во исполнителей на проекте фиксировано.
У каждого исполнителя указываются:
 - a. Роль, в которой он может выполнять задачи из плана проекта (см. значение <Value> атрибута <ExtendedAttribute>
<FieldID>205521131</FieldID>
</ExtendedAttribute> согласно [Элементы ресурса и структура XML](#)³ и [Элементы ExtendedAttribute и структура XML](#)⁴)
 - b. Стоимость в час (см. атрибут <Name>Тестировщик №1 (1000руб/час)</Name> сущности <Resource>)
5. Разрешено менять только последовательность выполнения задач (даты начала задач с учетом зависимостей) и назначенных по ним исполнителей:

¹ <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/project-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

² <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/calendar-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

³ <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/resource-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

⁴ <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/extendedattribute-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

Атрибуты <ConstraintDate><ConstraintType> согласно [Элементы задач и структура XML](#)⁵ и <Assignments> согласно [Элементы назначения и структура XML](#)⁶

6. Если у задачи указана роль, то исполнителя можно на нее назначить только если у него указана эта роль. Роль у задачи берем из названия в соответствии с табл. ниже

Задача (<Task> <Name> </Task>)	Роль (<Resource> <ExtendedAttribute> <FieldID>205521131</FieldID> </ExtendedAttribute> </Resource>)
Аналитика	Аналитик
Разработка	Разработчик
Тестирование	Тестировщик

7. Суммарная загрузка в день по всем задачам для каждого исполнителя не должна превышать 100% (по умолчанию 8 часов)

⁵ <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/task-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

⁶ <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/assignment-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

5 На что нужно обратить внимание? (подводные камни)

В качестве данных для обучения можно генерировать планы при условии, что они будут удовлетворять перечисленным ограничениям.

При выборе финального решения будет выдан xml файл с более сложными данными (около 200 задач, в т.ч. вложенные подпроекты), вложенность задач не должна ограничиваться на уровне алгоритма.

6 Какие требования есть к проекту (фишки, характеристики)

Разрешается использовать только open source библиотеки, которые можно установить локально и использовать без подключения к Интернет.

Запрещается нарушать исходную структуру задач внутри проекта: последовательность, трудозатраты или длительность задач.

7 Что можете предоставить в качестве наработок или ресурсов?

Набор xml файлов с данными, которые так же можно загрузить в MS Project для проверки.

8 Описание XML

Элементы проекта и структура XML⁷

Элементы задач и структура XML⁸

Элементы календаря и структура XML⁹

Элементы ресурса и структура XML¹⁰

Элементы назначения и структура XML¹¹

Элементы ExtendedAttribute и структура XML¹²

⁷ <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/project-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

⁸ <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/task-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

⁹ <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/calendar-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

¹⁰ <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/resource-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

¹¹ <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/assignment-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

¹² <https://learn.microsoft.com/ru-ru/office-project/xml-data-interchange/extendedattribute-elements-and-xml-structure?view=project-client-2016>

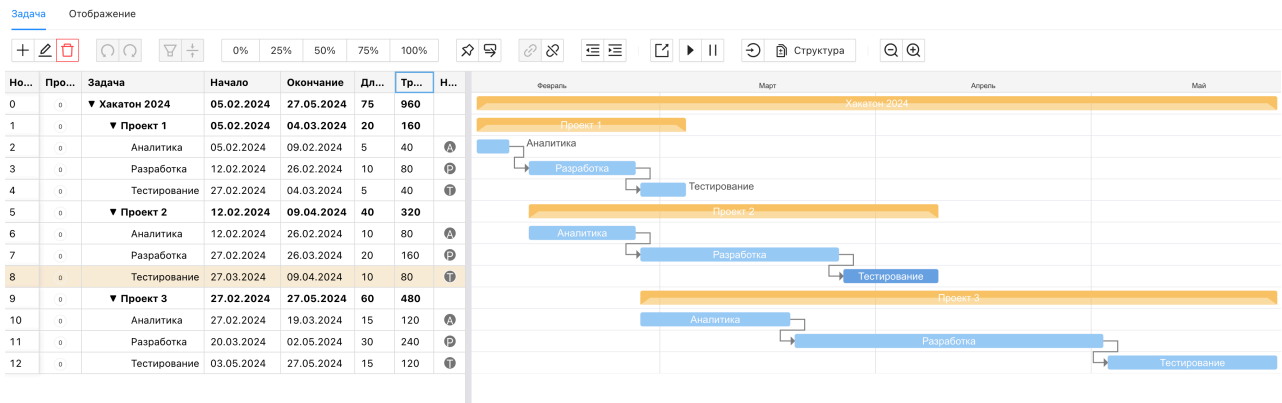
9 Критерии оценки

Критерий	Макс. балл	Как выставляются баллы	Описание
Используемые технологии	1	1 - при решении используется ML/AI 0 - используются эвристические алгоритмы	Если перерасчет основан на ML/AI, вы получите 1 балл
Оптимизация сразу по нескольким критерии	1	1 - оптимизация сразу по нескольким параметрам 0 - оптимизация только по одному параметру	Если есть возможность во входящих параметрах указать последовательность, то оптимизации должны быть выполнены по важности - от первого самого важного параметра к последнему самому неважному (1 балл), иначе по одному выбранному параметру - 0 баллов
Оптимизация с весами	2	2 - указание веса для каждого параметра	Если оптимизация выполняется по нескольким параметрам и им можно задать отдельные критерии важности (от 0.0 до 1.0, пример (длительность - 0.7, ресурсы - 0.2, стоимость - 0.1 и тому подобное)), вы получите 2 дополнительных балла
Оптимизация длительности	2	2 - оптимизация при сохранении исходной стоимости 1 - оптимизация без сохранения исходной стоимости 0 - не реализована	2 балла - после оптимизации по длительности стоимость меньше или равна исходной 1 балл - стоимость выросла 0 баллов - оптимизация по длительности не доступна

Критерий	Макс. балл	Как выставляются баллы	Описание
Оптимизация ресурсов	2	<p>2 - оптимизация при сохранении исходной длительности</p> <p>1 - оптимизация без сохранения исходной длительности</p> <p>0 - не реализована</p>	<p>2 балла - после оптимизации по ресурсам длительность меньше или равна исходной</p> <p>1 балл - длительность выросла</p> <p>0 баллов - оптимизация по ресурсам не доступна</p>
Оптимизация стоимости	2	<p>2 - оптимизация при сохранении исходной длительности</p> <p>1 - оптимизация без сохранения исходной длительности</p> <p>0 - не реализована</p>	<p>2 балла - после оптимизации по стоимости длительность меньше или равна исходной</p> <p>1 балл - длительность выросла</p> <p>0 баллов - оптимизация по стоимости не доступна</p>
Используемый стек	1	<p>1 - Java/Kotlin, Python, Typescript/JavaScript</p> <p>0 - любые другие языки</p>	За использование языка из стека вы получите 1 дополнительный балл

10 Примеры

10.1 Исходный план исходный.xml¹³



10.2 Исполнители

Информация

Команда

> Панель фильтрации

Фильтр

Сортировка

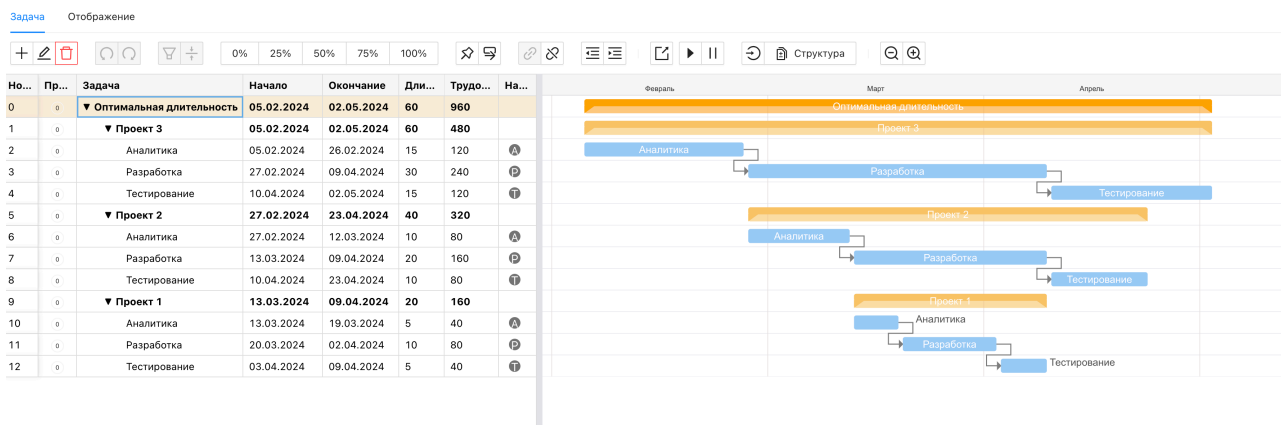
Очистить

Участник	Email	Роль в проекте
Аналитик №1 (2000руб/час)	-	Аналитик
Разработчик №1 (2000руб/час)	-	Разработчик
Разработчик №2 (4000руб/час)	-	Разработчик
Разработчик №3 (3000руб/час)	-	Разработчик
Тестировщик №1 (1000руб/час)	-	Тестировщик
Тестировщик №2 (1500руб/час)	-	Тестировщик

1. Длительность проекта = 75 ч/д
2. Ресурсные затраты = 1 аналитик*100% + 1 тестировщик*100% + 3 разработчика*100% = 5
3. Стоимость проекта = 240*2000+240*1500+240*4000+160*3000+80*2000 = 2 440 0000 руб

¹³<https://sberworks.ru/wiki/download/attachments/330114740/%D0%B8%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B8%CC%86.xml?api=v2&modificationDate=1710187440772&version=1>

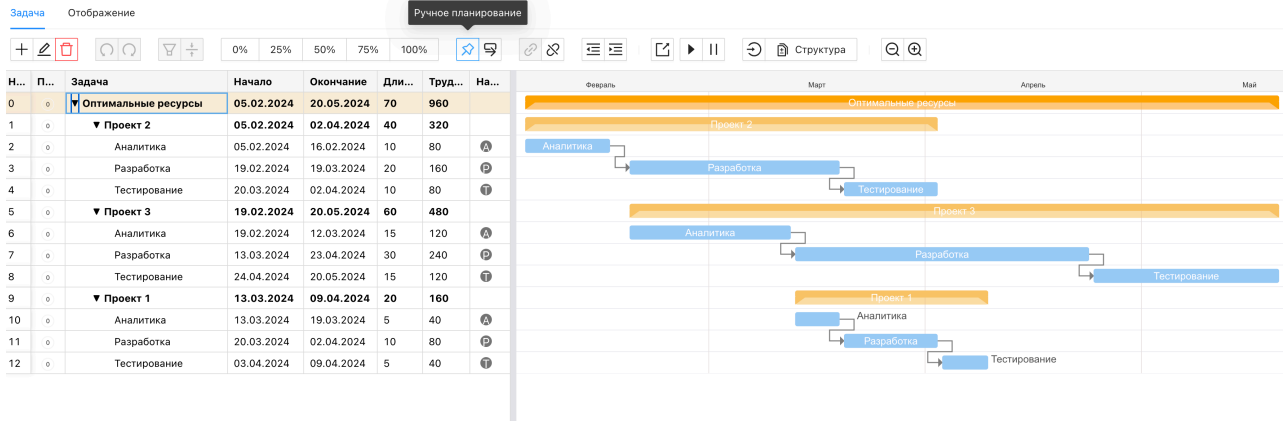
1. Решение (оптимальная длительность) оптимальная длительность.xml¹⁴



1. Длительность проекта = 60 ч/д
2. Ресурсные затраты = 1 аналитик*100% + 2 тестировщика*100% + 3 разработчика*100% = 6
3. Стоимость проекта = 240*2000+160*1500+80*1000+240*3000+160*4000+80*2000 = 2 320 000 руб

¹⁴<https://sberworks.ru/wiki/download/attachments/330114740/%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C.xml?api=v2&modificationDate=1710187455817&version=1>

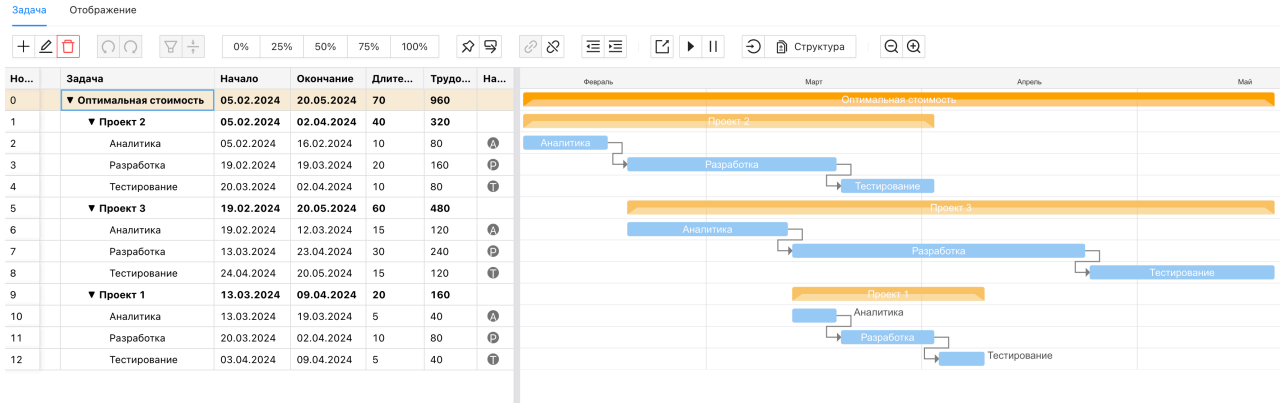
11 2. Решение (оптимальные ресурсы) оптимальные ресурсы.xml¹⁵



1. Длительность проекта = 70 ч/д
2. Ресурсные затраты = 1 аналитик*100% + 1 тестировщик*100% + 3 разработчика*100% = 5
3. Стоимость проекта = 240*2000+240*1000+240*3000+160*4000+80*2000 = 2 240 000 руб

¹⁵<https://sberworks.ru/wiki/download/attachments/330114740/%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%8B.xml?api=v2&modificationDate=1710187470745&version=1>

12 3. Решение (оптимальная стоимость) оптимальная стоимость.xml¹⁶



1. Длительность проекта = 70 ч/д
2. Ресурсные затраты = 1 аналитик*100% + 1 тестировщик*100% + 3 разработчика*100% = 5
3. Стоимость проекта = 240*2000+240*1000+240*2000+160*3000+80*4000 = 2 000 0000 руб

¹⁶<https://sberworks.ru/wiki/download/attachments/330114740/%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C.xml?api=v2&modificationDate=1710187484162&version=1>