МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра ПИ

Факультет КНТ

Лабораторная работа №6

Тема: Анализ свойств требований

Курс: Анализ требований к ПО

Выполнил

ст. гр. ПИ-16б

Мамутова В.А.

Проверил

проф. каф. ПИ

Григорьев А.В.

ДОНЕЦК – 2018

**Бизнес-требования**

1. Система должна обеспечить автоматизацию разработки виртуального города на всех уровнях проектирования.
2. Система должна сократить срок проектирования трёхмерной модели города в четыре раза.
3. Система должна обладать оптимальной точностью.
4. Система должна повысить качество проектируемого продукта и конструкторской документации.
5. Система должна позволить снизить требования к квалификации проектировщика.

**2. Требования пользователей**

1. Система должна обеспечивать проектирование трёхмерной модели города.
2. Система должна позволять задавать и редактировать параметры и характеристики модели объекта инфраструктуры.
3. Система должна обеспечить быструю настройку архитектурного стиля или других особенностей города.
4. Система должна содержать обширную элементную базу, соответствующую новейшим разработкам систем виртуальной реальности.
5. Система должна иметь возможность расширения элементной базы.
6. Система должна предоставлять возможность декомпозиции конструкции объекта городской инфраструктуры.
7. Система должна предоставлять возможность получения геометрической модели в трёх измерениях, то есть в виде трёхмерной модели объекта инфраструктуры.
8. Система должна быть снабжена подробными объяснениями всех позиций меню и справочной информацией для создания алгоритмов (также иметь подсказки).
9. Система должна обеспечить возможность поиска по изделиям и компонентам.
10. Система должна позволять вести одновременную работу с несколькими проектами.
11. Система должна предоставлять возможность сохранения результатов работы.
12. Геометрические модели зданий в системе должны создаваться по аэроснимкам.
13. Для построения моделей зданий система должна позволять использовать данные лазерного сканирования.
14. Система должна содержать модули хранения пространственных данных в СУБД.
15. Система должна содержать модули публикации созданных объектов в WEB.

**3. Функциональные требования**

**3.1. Требования на поведение**

1. Структура макета каждого вида объекта, его форма, размеры должны описываться с помощью конечного числа параметров. Необходимо предусмотреть задание пользователем следующих параметров:

* область аэроснимка;
* высота здания;
* размер здания;
* текстура объекта.

1. Система должна предоставлять проектировщику возможность редактирования параметров.
2. Система должна поддерживать возможность декомпозиции конструкции объекта городской инфраструктуры в процессе его автоматизированного проектирования.
3. Система должна создавать модель города, которая будет охватывать подземную и наземную инфраструктуру.
4. Система должна отображать проектировщику результаты геометрического моделирования в виде трёхмерной модели с возможностью наложения на поверхности трёхмерной модели различных цветовых текстур высокого разрешения и установки параметра сглаживания для получения изображения фотографического качества в разных ракурсах.
5. Необходимо реализовать возможность поворота, приближения/отдаления камеры, установки её положения при работе с трёхмерными моделями.
6. Система должна иметь встроенные 3D-инструменты для проекционного наложения (композитинга).
7. В системе должна быть предусмотрена возможность использования моделей, созданных в другом 3D-софте (ESRI, MapInfo, Autodesk, Revit, Bentley Map).
8. Система должна экспортировать спроектированные макеты городов во все ведущие форматы 3D, включая Collada, Geodatabase, Shapefile, .dxf, .kml, .skp, .fbx & .obj.
9. Разработанные 3D-модели должны быть оптимизированы для потоковой передачи на Cesium, мощную онлайн-платформу по всему миру.
10. Система должна обеспечивать автоматическое сохранение с частотой времени, определённой пользователем.
11. Система должна иметь возможность восстановления несохраненных документов.
12. Система должна позволять проектировщикам осуществлять простой либо расширенный поиск необходимого изделия или компонента по различным параметрам.

**3.2. Системные требования**

1. Система должна корректно функционировать на IBM – совместимых PC со следующей системной конфигурацией:

* процессор Intel Core i5 ГГц;
* оперативная память 2 Гб;
* свободного места на диске 9 Гб;
* видеопамять 256 Мб.

на базе операционных систем семейства Win 32 и Win 64 (XP/Vista/7/8.1/10).

**3.3. Характеристики системы**

1. Система должна использовать распространённую распределённую систему управления базами данных Postgre SQL и её расширение PostGIS.
2. Система должна иметь возможности подключения данных по стандартам WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), OGC (Open GeoSpatial Consortium).
3. Система должна осуществлять импорт и экспорт данных в формате GML (Geography Markup Language).
4. Система должна поддерживать более 50 растровых и более 20 векторных форматов, включая Shape, mif/mid, tab/dat, DXF и другие.
5. Для измерения объектов наземной инфраструктуры система должна применять воздушную лидарную съёмку, для туннелей — наземную лидарную съёмку.
6. Система должна дополнять результаты аэросъемки и данные воздушного лазерного сканирования фотоснимками и облаком точек с наземного лазерного сканера.
7. Система должна использовать готовую библиотеку типовых шаблонов.
8. Для заданного здания по аэрокосмическим снимкам должно производиться текстурирование крыш, а по наземным снимкам – текстурирование фасадов здания. Система должна отображать проектировщику набор из нескольких снимков разных ракурсов здания и предлагать выбор области снимка для наложения текстуры.
9. Система должна оставлять тени при извлечении текстур, необходимые для создания иллюзии качественного освещения трехмерной сцены.
10. Система должна иметь модули создания мобильных и WEB-приложений как средств публикации данных.
11. Система должна обеспечивать возможность параллельного ведения нескольких проектных задач с автоматическим распределением ресурсов системы между заданиями, а также совместного решения одной задачи несколькими исполнителями.
12. Система должна предоставлять возможность импортирования и создания новых компонентов здания.
13. Система должна генерировать новые модели на основе заложенной информации.

**4. Нефункциональные требования**

**4.1. Внешние интерфейсы**

1. Система должна иметь удобный, интуитивно понятный пользовательский интерфейс.
2. Каждое действие пользователя должно сопровождаться подсказками и справочной информации.
3. Система должна иметь службы поддержки и обучения пользователей.
4. Необходима "подстройка" системы автоматизированного проектирования виртуального города под конкретные нужды того или иного пользователя, представленная открытым API-интерфейсом.

**4.2. Атрибуты качества**

**4.2.1. Применимость**

1. Система должна обеспечивать проектирование объектов городской инфраструктуры, получать наглядное представление об объектах, удобно перемещаться и осматривать виртуальный город.

**4.2.2. Надёжность**

1. Система должна предусматривать возможность восстановления результатов работы в случае сбоев.
2. Прежде чем выдать пользователю ошибку система должна повторить действие, вызывающее ошибку, не менее двух раз.

**4.2.3. Производительность**

1. Система должна быть основана на оптимальной базе данных, реализованной с помощью качественной СУБД.
2. Система должна повысить скорость обмена информацией и её достоверность при взаимодействии подразделений проектного предприятия.

**4.2.4. Эксплуатационная пригодность**

1. Система должна облегчить понимание спроектированных моделей, сделать их более «прозрачными».

**4.3. Ограничения**

1. Система должна содержать обширную элементную базу, соответствующую новейшим разработкам систем виртуальной реальности.
2. Система должна обладать высокой точностью вычислений.
3. При разработке системы необходимо применить новейшие технические решения в геоинформационной отрасли и методологии проектирования.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * + - 1. № | * + - 1. Приор. | * + - 1. Полнота | * + - 1. Ясность | * + - 1. Точность | * + - 1. Согласованность | | * + - 1. Верифиц. | * + - 1. Необходимость и полезность | * + - 1. Осущест. | * + - 1. Трасс. | * + - 1. Упорядоч. | * + - 1. Метрика |
| * + - 1. Верт. | * + - 1. Гориз. |
| * + - 1. 1. Бизнес-требования | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 1 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 2 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 3 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 4 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 5 | * + - 1. 1 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 2. Требования пользователей | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 6 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 7 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 8 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 9 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 10 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 11 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 12 | * + - 1. 2 | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 13 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 14 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 15 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 16 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 17 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. - | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 18 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 19 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 20 | * + - 1. 2 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 3. Функциональные требования   3.1. Требования на поведение | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 21 | * + - 1. 3 | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 22 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 23 | * + - 1. 3 | * + - 1. - | * + - 1. - | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 24 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 25 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 26 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 27 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 28 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 29 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 30 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 31 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 32 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 33 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| 3.2. Системные требования | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 34.1 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 34.2 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 34.3 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 34.4 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 34.5 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 35 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 36 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 37 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 38 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 39 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 40 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 41 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 42 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 43 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 44 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | - | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 45 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 46 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 47 | * + - 1. 3 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + |
| 4. Нефункциональные требования  4.1. Внешние интерфейсы | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 48 | * + - 1. 4 | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 49 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 50 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 51 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| 4.2. Основные атрибуты качества | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 52 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 53 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 54 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 55 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - |
| * + - 1. 56 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 57 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| 4.3. Ограничения | | | | | | | | | | | | |
| * + - 1. 58 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |
| * + - 1. 59 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. - |
| * + - 1. 60 | * + - 1. 4 | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + | * + - 1. + |

1. Требование не обладает точной и формулировкой. Необходимо переформулировать и дополнить его.

Система должна предоставлять возможность получения геометрической модели в трёх измерениях, то есть в виде трёхмерной модели объекта городской среды.

17), 18) Требования противоречат друг другу. Необходимо согласовать данные требования.

При построении геометрических моделей объектов городской среды в качестве исходных данных могут использоваться аэрофотоснимки.

Для построения моделей объектов городской среды система должна позволять использовать данные лазерного сканирования.

17), 39) Требования противоречат друг другу. Более того, формулировка системного требования делает его неосуществимой. Необходимо переформулировать системное требование.

Система должна поддерживать использование данных воздушной лидарной съёмки для моделирования объектов наземной инфраструктуры, а для моделирования туннелей – данные наземной лидарной съёмки.

21) Требование является неполным. Необходимо указать все параметры и характеристики, доступные для задания пользователям.

Система должна позволять проектировщику и экспертам в области моделирования задавать параметры моделей зданий и прочих объектов городской застройки в качестве исходных данных. Система должна предоставлять им список возможных вариантов с описанием параметров и характеристик.

Для сужения подмножества вариантов должна быть предоставлена возможность описать с помощью конечного числа параметров и характеристик фасада, размеры, положение объектов городской среды. Система должна позволять ввод проектировщиком следующих параметров:

* область аэроснимка;
* положение здания;
* высота здания, м;
* длина здания, м;
* ширина здания, м;
* высота окна, м;
* длина окна, м;
* область наземного снимка;
* текстура фасада;
* текстура крыши.

Система должна позволять ввод проектировщиком следующих характеристик прочих объектов городской среды:

1. Дорог:

* ширина, м;
* траектория.

1. Растительность:

* вид растения;
* высота.

23) Требование является неопределённым, необходимо уточнить и дополнить его.

Система должна предоставлять возможность декомпозиции конструкции объекта городской инфраструктуры в процессе ее автоматизированного проектирования (здание рассматривается как исходная (базовая) подсистема), где можно выделить по уровням иерархии подсистемы, каждая из которых при проектировании подвергается декомпозиции, то есть расчленяется на ряд еще более мелких подсистем и элементов, что облегчает решения отдельных задач.

27) Требование не обладает свойством необходимости, его следует исключить.

41) Требование не содержит всех деталей и не раскрывает все свои особенности, что делает его непригодным к проверке. Необходимо дополнить его.

Система должна иметь встроенную библиотеку готовых моделей типовых крыш, зданий, растительности, а также шаблоны типовых текстур стен и крыш.

44) Данное требование не является необходимым в системе, поэтому из-за нарушения баланса между ценностью и потребными ресурсами это требование можно исключить.

47) Нарушается упорядоченность по важности требований на основе приоритетов заказчика. Необходимо упорядочить требования по приоритетам.

Требованию необходимо повысить приоритет и отнести к функциональным.

48) Требование необходимо дополнить, чтобы была возможность проверить требование.

Система должна иметь удобный, интуитивно понятный пользовательский интерфейс: крупный текст, структурированное горизонтальное иерархическое меню, панели инструментов, состояния, горячие клавиши.

51) Требование необходимо переформулировать, сделав его более ясным.

Необходимо обеспечить возможность пользователю "подстраивать" интерфейс системы автоматизированного проектирования виртуального города под свои конкретные нужды: выбор отображаемой информации, панелей, настройка горячих клавиш, выбор цветовой гаммы форм и текста.

55) Требование необходимо уточнить, добавив количественные характеристики.

Система должна быть основана на оптимальной базе данных, реализованной с помощью качественной СУБД, чтобы время выполнения запроса не превышало 4 сек.

59) Требование необходимо переформулировать, указав количественные мерки.

Система должна обладать высокой точностью вычислений (точность расположения объектов городской среды – до 10 см, высота и ширина объектов – до 20 см).

**Список дополнительных требований:**

1. Система должна предоставлять полную поддержку файловой базы данных (точки, линии, полигоны и т.д).
2. Система должна содержать интуитивно понятный и эффективный инструментарий, позволяющий подготовить текстуры фасада из его наземных изображений для наложения на стены и крыши.
3. Система должна содержать инструменты для создания и редактирования городских ландшафтов, а также специальные графические настройки для решения таких задач, как добавление кругового движения, разбиение кварталов на участки и т.д.
4. Система должна отображать проектировщику результаты моделирования в виде 3D-сцены города с объектами зданий, сооружений, дорог, растительности и оценить такие параметры проекта, как:

- уровень детализации;

- степень текстурирования;

- освещённость;

- формат сохранения сцены.

1. Система должна поддерживать послойное отображение данных. Пользователь должен иметь возможность настраивать видимость таких слоев, как слой рельефа, растительности, зданий, достопримечательностей.
2. Система должна позволять изменять освещение 3D-сцены.
3. Система должна иметь средства публикации созданных карт в виде WEB и мобильных приложений.
4. В системе должна быть реализована возможность обмена данными через облачные хранилища карт.
5. Система должна содержать модули для создания реалистичного видео и симуляции прогулки по городу на основе данных проектной модели.
6. Система должна иметь удобные средства для просмотра смоделированной 3D-сцены и перемещения в ней.
7. Разработанные 3D-сцены должны быть доступны в следующих версиях популярных браузеров:

- Mozilla Firefox версии 14 и выше;

- Google Chrome версии 20 и выше;

- Internet Explorer 11;

- Safari версии 5 и выше;

- Яндекс.Браузер 16 и выше.

1. В системе должна присутствовать обработка исключений с выводом соответствующих уведомлений.
2. Использование системы должно быть возможно и без подключения к сети.
3. Система должна иметь фиксированную лицензию, привязываться к одному компьютеру, ее можно использовать.
4. В системе должно быть предусмотрена установка плавающей лицензии, которая не привязывается к конкретному рабочему месту, но в один момент времени только один пользователь может пользоваться ей, остальные получат отказ.
5. При первом открытии программного продукта система должна открывать окно знакомства с пошаговыми инструкциями по её настройке и предлагать ссылки на учебные пособия и видеоматериалы.
6. Система должна обеспечивать возможность автоматического создания комплекса спецификаций, расчётов количества объектов каждого типа городской среды, площадей различных территорий.
7. Система должна иметь возможность моделирования транспортного потока и симуляции городских жителей.
8. Система должна поддерживать работу авторизированных пользователей, предлагая ввод логина и пароля при входе в систему.
9. Для защиты от несанкционированного доступа в программном продукте должны быть реализованы следующие функции:

- защита от дизассемблирования и трассировки;

- в сложной системе должна присутствовать и отображаться по запросу пользователя статистика работы всех процессов системы. В частности, должны в протоколе отображаться сбои системы (счетчики сбоев за каждые 15 минут);

- защищенный режим микропроцессора (защита от взлома должна выполняться на уровне команд микропроцессора, начиная с команд микропроцессора Intel386);

- должна выполняться периодическая проверка производительности отдельных подсистем компьютера.