

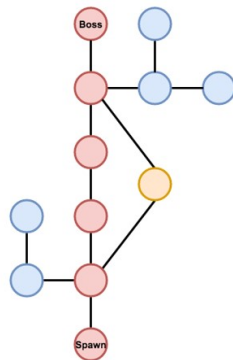
ГЕНЕРАЦИЯ ПОДЗЕМЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ

ВВЕДЕНИЕ

Для упрощения и ускорения процесса создания игр был разработан алгоритм, генерирующий схемы уровней игры на основе поступающих на вход графа, определяющего топологию уровня, и набора форм комнат. В основе работы алгоритма лежит теория графов.

I. ВАРИАНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ

С помощью графа связности дизайнер игры может с лёгкостью управлять течением игрового процесса. Помимо основного пути к комнате босса алгоритм позволяет добавить необязательные побочные пути или короткий путь между двумя комнатами.



Пример входного графа. Основной путь показан красным, вспомогательные — голубым, короткий путь — оранжевым.

Существует возможность явным образом указывать формы для конкретных комнат, например, комнаты босса или комнаты начала уровня. Положения дверей в комнаты также могут быть заданы явно или располагаться где угодно для уменьшения ограничений алгоритма. Для соединения двух комнат коридором между парой узлов графа, определяющих эти комнаты, необходимо добавить еще один узел, создающий комнату-коридор.

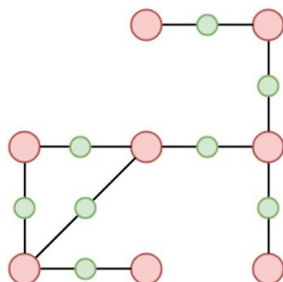


Иллюстрация того, как мы можем изменить входной граф, чтобы добавить коридоры между комнатами.

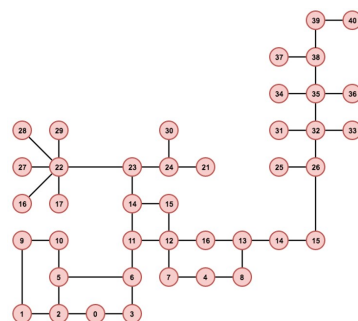
ВНУТРЕННЯЯ РАБОТА АЛГОРИТМА

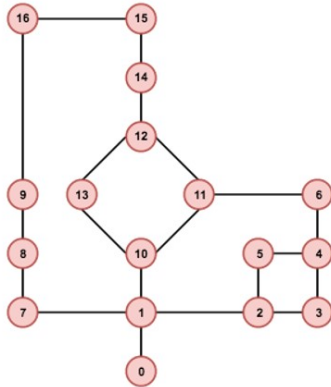
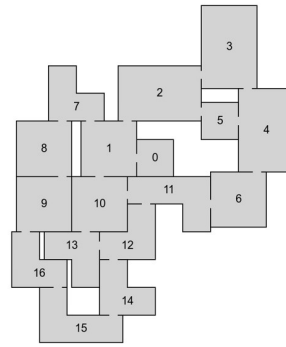
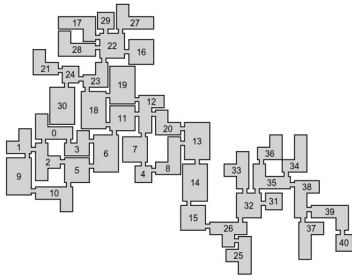
Цель алгоритма — назначить форму и позицию комнаты каждому узлу графа таким образом, чтобы никакие две комнаты не пересекались, а соседние комнаты были соединены дверями. Вместо неэффективного случайного перебора всех возможных форм и позиций комнат алгоритм вычисляет, как можно корректно соединить все отдельные комнаты (пространства конфигураций). Далее для более эффективного исследования пространства поиска используется вероятностная техника оптимизации (имитация отжига), а для последующего ускорения оптимизации входной граф разделяется на меньшие части (цепи).

РАБОТА С АЛГОРИТМОМ

Несмотря на возможность использования этого алгоритма непосредственно в Unity, удобство работы с ним далеко от идеала. На создание шаблонов комнат без GUI уходит очень много времени, а для преобразования выходных данных алгоритма в используемое внутри игры представление нужно очень много кода. Решением данной проблемы стала разработка плагина Unity для процедурной генерации подземелий, включающего данный алгоритм.

ПРИМЕРЫ





Несколько схем, сгенерированных из разных наборов строительных блоков и со включенными коридорами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Созданный плагин на основе описанного алгоритма для движка Unity можно внедрить в образовательный процесс обучения студентов. Использование плагина позволит быстро создавать прототипы игр определенных жанров с необходимым левел-дизайном, а изучение алгоритма создания комнат на основе графов на занятиях позволит студентам самостоятельно создавать уровни и локации для видеоигр.

Яковлев Денис Андреевич, студент 2 курса факультета радиотехники и электроники Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Дубковская Татьяна Анатольевна, студентка 2 курса факультета радиотехники и электроники Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Научный руководитель: Зайцева Ирина Евгеньевна, ассистент кафедры Вычислительных методов и программирования Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники