

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кузбасский государственный технический
университет имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра информационных и автоматизированных
производственных систем

Составители

В.В. Зиновьев, А.Н. Стародубов,
П.И. Николаев, И.С. Кузнецов

ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ ПО АНИМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Методические указания к лабораторной работе

Рекомендовано учебно-методической комиссией направления подготовки
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» в
качестве электронного издания для использования в образовательном
процессе

Кемерово 2022

Рецензенты:

Чичерин И. В. – к.т.н., доцент кафедры информационных и автоматизированных производственных систем

Зиновьев Василий Валентинович

Стародубов Алексей Николаевич

Николаев Петр Игоревич

Кузнецов Игорь Сергеевич

Оценка характеристик системы по анимационной модели: методические указания к лабораторным работам для обучающихся направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, всех форм обучения / сост. В. В. Зиновьев, А. Н. Стародубов, П. И. Николаев, И. С. Кузнецов; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2022. – Текст : электронный.

В данных методических указаниях разработанных по дисциплине «Моделирование систем и процессов» приведены цель и задача, общие сведения об изучаемом материале, задания для выполнения, вопросы для самопроверки. Рекомендуемая литература для самостоятельной подготовки приведена в рабочей программе дисциплины.

© Кузбасский государственный
технический университет имени
Т. Ф. Горбачева, 2022

© В. В. Зиновьев, А. Н. Стародубов,
П. И. Николаев, И. С. Кузнецов,
составление, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О PROOF ANIMATION.....	4
2	ЗАДАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ	7
3	КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	9
4	СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	10

Цель работы: изучение характеристик производственной системы, используя ее анимационную модель.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О PROOF ANIMATION

Proof Animation является универсальным программным обеспечением системы анимации для персональных компьютеров, позволяющим проектировщику создавать любые цветных двухмерные и изометрические рисунки, формировать набор команд для движения элементов рисунка, редактировать последовательность движений.

Язык компьютерной анимации Proof Animation может работать в комплексе с универсальными языками BASIC, C++, FORTRAN, PASCAL или специализированными языками GPSS, SIMAN, SIMPLE, SIMSCRIPT, SLAM, создающими стандартные ASCII-файлы.

В Proof Animation используются файлы двух типов:

а) lay-файлы. Содержат информацию о графических объектах анимации.

Создаются непосредственно при работе в среде Proof Animation.

б) atf-файлы. Так называемые трассировочные файлы. Применяются как пошаговый сценарий анимации в Proof Animation. Создаются в любой программной среде с условием соблюдения формата трассировочного файла Proof Animation (ASCII). В данном случае рекомендуется использовать среду имитационного моделирования GPSS World.

После запуска программы анимации Proof Animation, путем загрузки файла pr.exe или spa.exe (студенческая версия), на экране появится оформление анимации (рис. 1-1) с тремя активными спускающимися меню: View (вид), File (файл) и Mode (режим). Слева в этой же строке представлены меню управления анимацией: Time (время), Speed (скорость), Faster/Slower (ускорить/замедлить), Pause (пауза), Go (запуск).

Time: 1519.00	Speed: 66.00	+Faster	-Slower	Pause	Go	View ▾	File ▾	Mode ⚙

Рис. 1-1 Вид оболочки Proof Animation

Опция File предназначена для следующих операций с файлами:

- **Open Layout&Trace** – открыть файлы графических элементов и управления анимацией;
- **Open Layout only** – открыть только файл графических элементов;
- **Save Layout** – сохранить файл графических элементов;
- **Change Directory** – изменить текущий каталог;
- **Change Disk** – изменить текущий диск.

Опция Mode предназначена для выбора одного из следующих режимов анимации:

- **Run Mode** – управление скоростью и текущим временем анимации;
- **Debug Mode** – выполнение анимации по шагам файла управления (E-Step) или системного времени (T-Step);
- **Draw Mode** – рисование и редактирование статических элементов анимации;
- **Path Mode** – определение путей, по которым будут двигаться динамические объекты;
- **Class Mode** – рисование и редактирование динамических объектов анимации;
- **Presentation Mode** – управление заданным сценарием презентации;
- **Setup Mode** – изменение конфигурации (типа и цвета палитры, скорости мыши и т. д).

Опция View предназначена для управления размером, расположением и ориентацией окна анимации с помощью команд:

- **Select View** – выбор окна анимации (анимация может содержать несколько окон со своим расположением, размером и ориентацией);

- **Define View** – изменяет вид окна анимации;
- **Pan** – сдвигает окно просмотра на 25 % влево (Left 25 %), вправо (Right 25 %), вверх (Up 25 %) или вниз (Down 25 %) без изменения масштаба просмотра;
- **Zoom** – изменяет масштаб окна просмотра;
- **Zoom Box** – изменяет размер выбранной части окна (по этой команде появляется прямоугольник, размеры которого регулируются мышью);
- **Zoom-to-fit** – автоматический выбор масштаба для отображения всех графических элементов анимации;
- **Out+Back** – перемещает центр вращения окна просмотра анимации;
- **Rotate** – вращает окно просмотра вокруг центра на заданный опцией «Degrees» угол;
- **Grid** – отображает масштабную сетку;
- **Refresh** – регенерирует изображение.

Опция Time предназначена для отображения текущего времени анимации и перемещения во времени по процессу (для изменения текущего времени необходимо щелкнуть левой клавишей мыши по текущему времени, при этом в нижней части экрана появится надпись «Please enter time to jump to» (введите новое время), а затем ввести новое текущее время).

Опция Speed предназначена для отображения и изменения скорости анимации, которая измеряется отношением к реальному времени (для изменения скорости щелкните мышью по текущей скорости. На запрос в нижней части экрана: Please enter simulation: viewing time ratio введите новый коэффициент скорости).

Опция +Faster/-Slower предназначена для увеличения или уменьшения текущей скорости анимации шагами по 10%.

Опция Pause предназначена для временной остановки анимации.

Опция Go предназначена для начала или продолжения выполнения анимации.

2 ЗАДАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Вариант I

1. Войдите в Proof Animation путем загрузки файла Sp4.exe.
2. Выведите на экран анимационную модель системы обслуживания робокаром нескольких рабочих мест путем входа с помощью мыши в пункт «File» верхнего горизонтального меню, подпункт «Open Layout&Trace». В появившемся в центре экрана вертикальном меню выберите пункт ROBO1 путем нажатия на нем левой клавиши мыши, на экране появится окно, представленное на рис. 2-1.

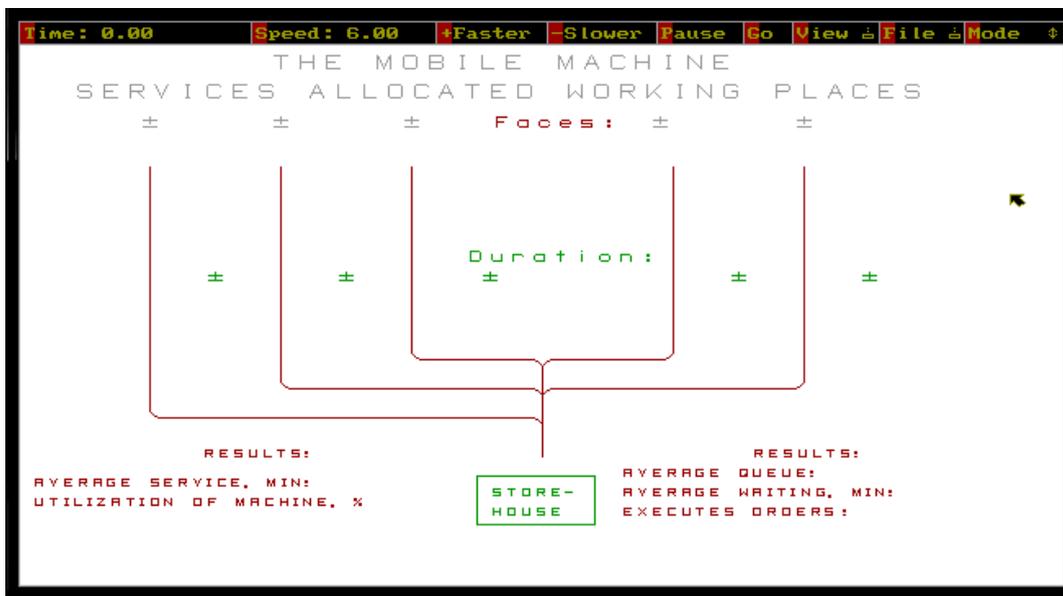


Рис. 2-1 Вид модели в начальный момент времени

3. Наблюдая за работой анимационной модели и выбирая с помощью мыши пункты меню «Go» (запуск), «Pause» (пауза), «+Faster» (ускорить анимацию), «-Slower» (замедлить анимацию), определите следующие характеристики:

- общее время анимации «Time»;
- среднее время движения робокара до каждого рабочего места;
- коэффициент использования робокара;
- количество обработанных заявок;
- среднее время ожидания обслуживания;
- продолжительность выполнения операций обработки на рабочих местах.

4. Выйдите из Proof Animation путем нажатия клавиши мыши на пункте меню «Mode», подпункте «Exit».

Содержание отчета

Характеристики транспортной системы: общее время анимации, среднее время движения робокара до каждого рабочего места, коэффициент использования робокара, количество обработанных заявок, среднее время ожидания обслуживания, продолжительность выполнения операций обработки на рабочих местах.

Вариант II.

1. Войдите в Proof Animation путем загрузки файла Sp4.exe.

2. Выведите на экран анимационную модель обработки стальных заготовок путем входа с помощью мыши в пункт «File» верхнего горизонтального меню, подпункт «Open Layout & Trace». В появившемся в центре экрана вертикальном меню выберите пункт STEEL путем нажатия на нем левой клавиши мыши, на экране появится окно, представленное на рис. 2-2.

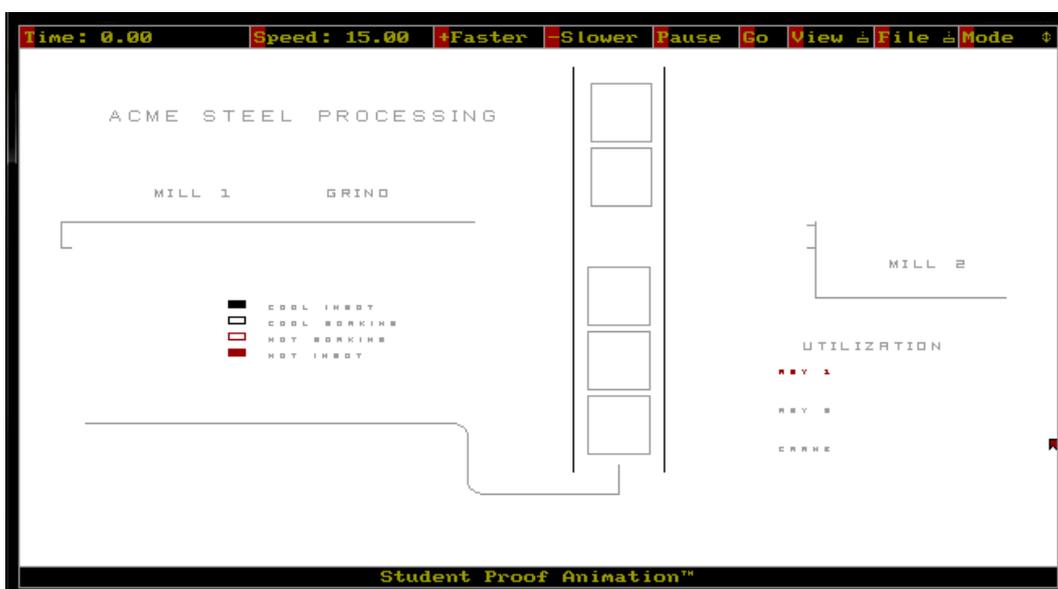


Рис. 2-2 Вид модели STEEL в начальный момент времени

3. Наблюдая за работой анимационной модели и выбирая с помощью мыши пункты меню «Go» (запуск), «Pause» (пауза), «+Faster» (ускорить анимацию), «-Slower» (замедлить анимацию), определите следующие характеристики:

- максимальный коэффициент использования робокаров (AGV1, AGV2) и кран-балки (CRANE) за все время анимации;
- среднее время нахождения слитков на шлифовке (GRIND);
- среднее время транспортировки слитков от места фрезеровки MILL1 к месту фрезеровки MILL2;
- суммарное время простоя крана-балки за первые 1200 единиц модельного времени;
- сколько времени понадобилось на обработку первой партии слитков (начало обработки – захват первого слитка краном, конец – выход последнего из MILL2);
- время прихода новой партии слитков на позицию перегрузки;
- сколько времени понадобилось крану-балке, чтобы перегрузить новую партию слитков с конвейера.

4. Постройте графики зависимости коэффициентов загрузки робокаров AGV1 и AGV2, а также крана-балки CRANE от модельного времени «Time».

5. Выйдите из Proof Animation путем нажатия клавиши мыши на пункте меню «Mode», подпункте «Exit».

Содержание отчета

1. Оценка общего времени анимации, максимальной загрузки оборудования, среднего времени нахождения слитков на шлифовании GRIND, среднего времени транспортировки слитков между местами фрезеровки MILL1 и MILL2, времени простоя крана-балки, времени обработки первой партии слитков, времени перегрузки с конвейера очередной партии слитков,

2. Графики зависимости коэффициентов загрузки AGV1, AGV2, CRANE от модельного времени «Time».

3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково предназначение компьютерной анимации и языка Proof Animation?

2. Каково назначение меню режимов (Mode) в Proof Animation?

3. Как изменить масштаб и скорость анимации?

4. Что необходимо сделать для создания динамического объекта в Proof Animation?

5. Какое минимальное количество файлов необходимо для запуска анимации в Proof Animation?

4 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зиновьев В. В., Стародубов А. Н. Компьютерная имитация и анимация: Учеб. пособие / Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2011.