

# Учебно- исследовательская работа студентов - 1

(системы, управление, поведение)

# Задачи УИРС

1. Динамическая система (планетарная система). Среда моделирования
2. Статическая логическая система – модель текста
3. Структурирование функциональной системы «Питание семьи» – IDEF-технология
4. Системы с обратной связью
5. Регулирование, управление, организация
  - Система – элементы и связи. Состав и структура. Схема системы
  - Формализация
  - Переменная, способ выделения из описания. Значения переменных
  - Операции с переменными (И, ИЛИ, НЕ)
  - Причинно-следственные связи (ЕСЛИ-ТО).
  - ГОСТ 7.32-2001 на оформление научно-исследовательских работ
  - Петляя практика – взаимодействующие системы

# Домашнее задание – 4 штуки

1. Собрать, протестировать и сдать проект «Модель Солнечной системы». Работающий проект в файле \*.rar с названием «Фамилия\_ЛБ1\_УИРС1».
2. Собрать, протестировать и сдать проект «Модель литературного произведения». Отчет по ГОСТ 7.32-2002 и работающий проект в файле \*.rar с названием «Фамилия\_ЛБ2\_УИРС1»
3. Нарисовать и сдать в технологии IDEF схему и ее декомпозицию «Питание семьи». Рисунки. Файл \*.rar с названием «Фамилия\_ЛБ3\_УИРС1»
4. Нарисовать свой граф (задать 12-15 вершин, 2-4 связи от каждой вершины, численную нагрузку связей). Найти минимальный и максимальный путь в графе. Отчет по ГОСТ.

Отправка на почту [moi@stratum.ac.ru](mailto:moi@stratum.ac.ru) с соблюдением правил делового общения.

- Следующее занятие по УИРС состоится в понедельник 14.12.2020 в режиме видео конференции. О времени проведения занятия будет объявлено дополнительно по e-mail.

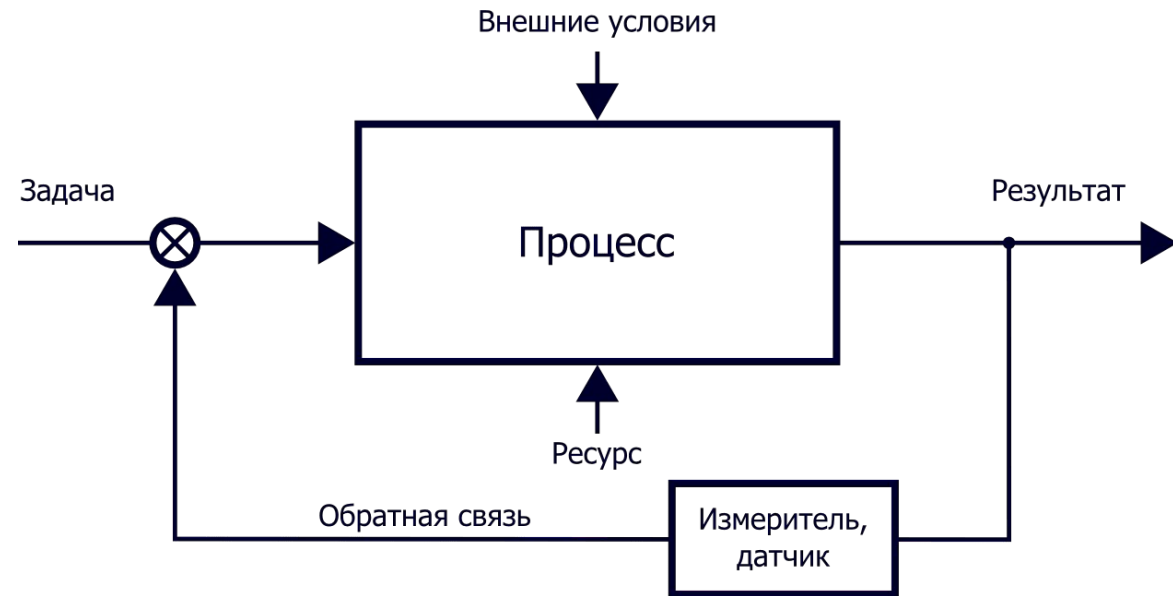
# Процесс регулирования. Регулятор Уатта

Регулирование - поддержание постоянных или плановых параметров процесса



# Система с обратной связью

- Плановое значение
- Непредсказуемое случайное возмущение
- Отклонение
- Компенсаторное воздействие
- Возврат на плановую траекторию



*Кондиционе  
р*

# Отрицательная обратная связь

- Если реальный результат превышает ожидаемый уровень сигнала на выходе устройства, то на входе понижают уровень входного сигнала.
  - Если реальный результат превышает ожидаемый уровень сигнала на выходе устройства, то на входе **повышают** уровень входного сигнала.
- Отрицательная обратная связь стабилизирует поведение (параметры) процесса.*

*Случайные отклонения от плана на выходе компенсируются дополнительным слагаемым «e» на входе устройства.*

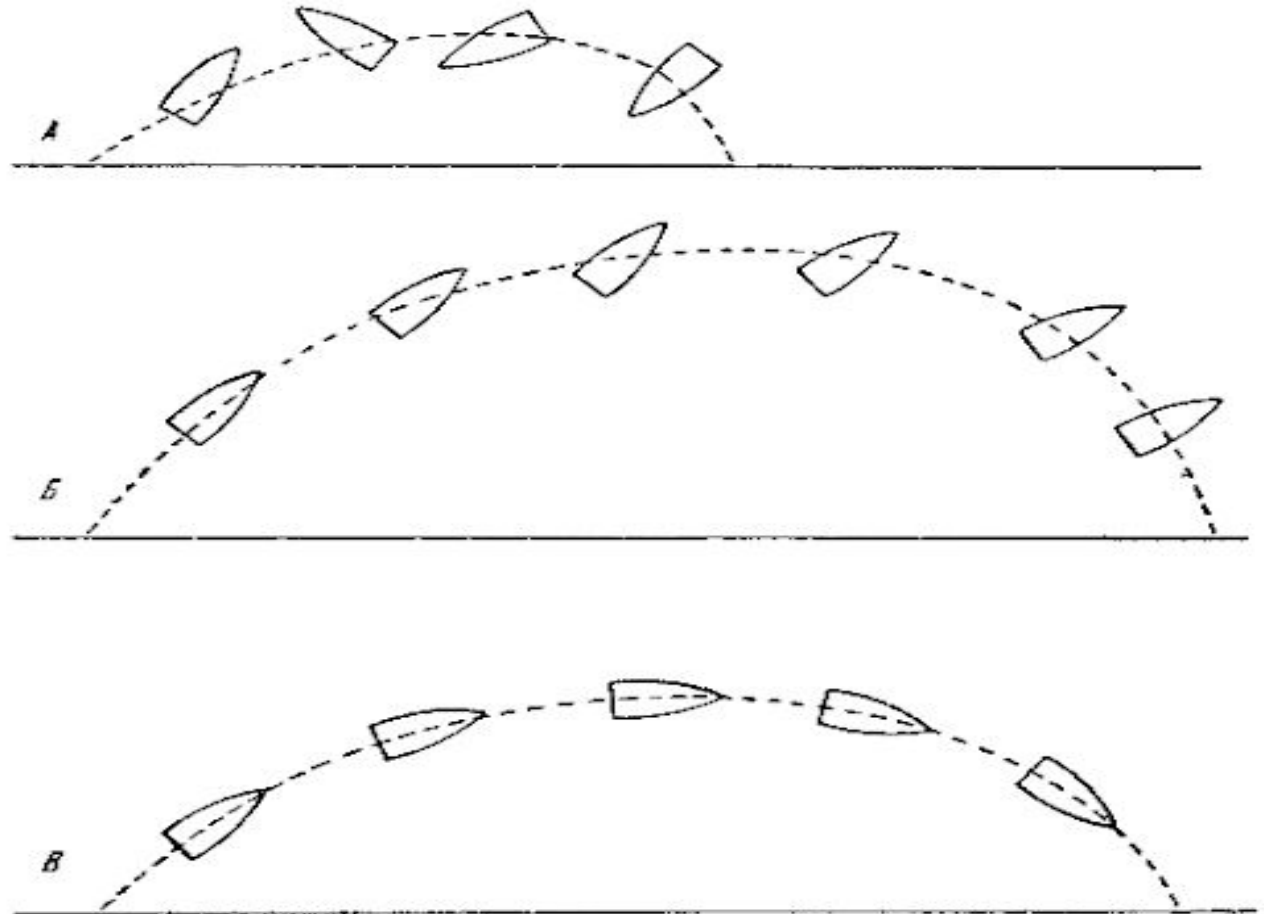
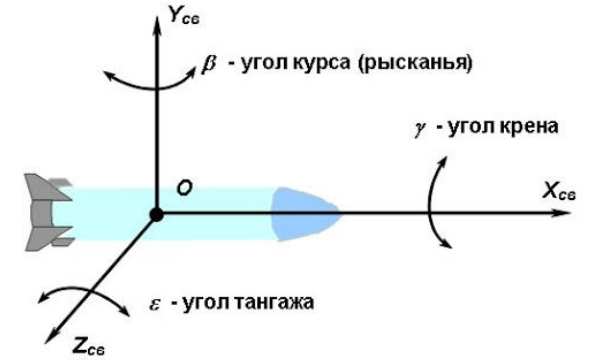
*Сигнал «e» берется с обратным знаком*

*к Y и некоторым настроечным коэффициентом k*



# Регулирование

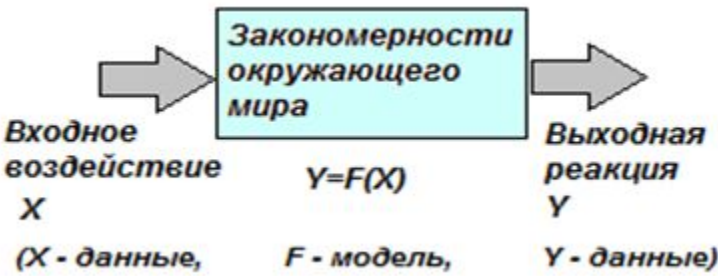
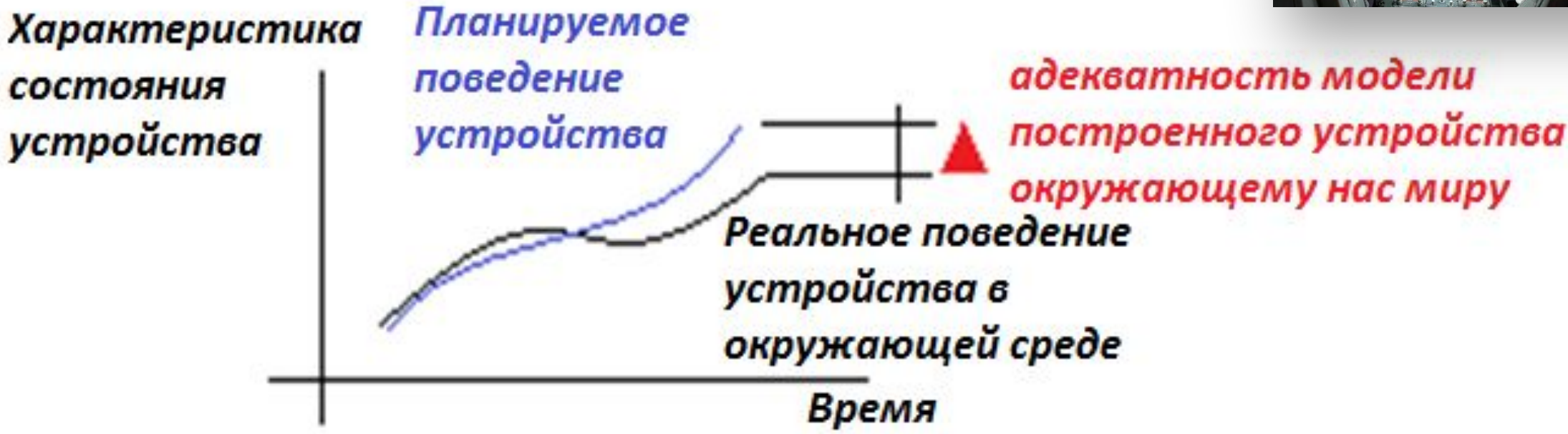
Возврат летательного аппарата на плановую (расчетную) траекторию







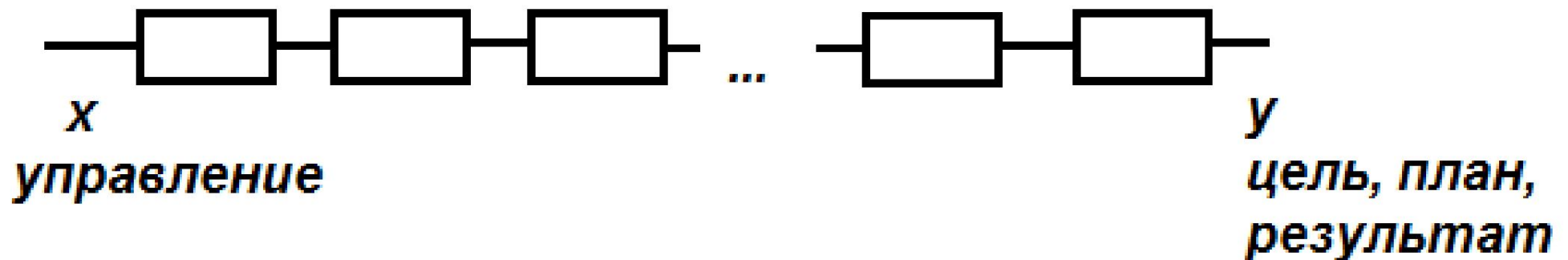
# Обратная связь





# Техническое устройство

- Сложное техническое устройство представляет собой каскад элементарных устройств (последовательность физических законов, цепочку подстановок), преобразующих одни физические величины в другие.
- Управлением назначают физическую величину, чье значение может быть выбрано произвольно в определенном диапазоне. Такой диапазон называют ресурсом управления.
- Элементы каскада всегда сопряжены по выходной величине предыдущего и входной величине последующего элемента цепочки. Элементы в цепи преобразований при необходимости могут идти последовательно, параллельно или в виде петель обратных связей, приме



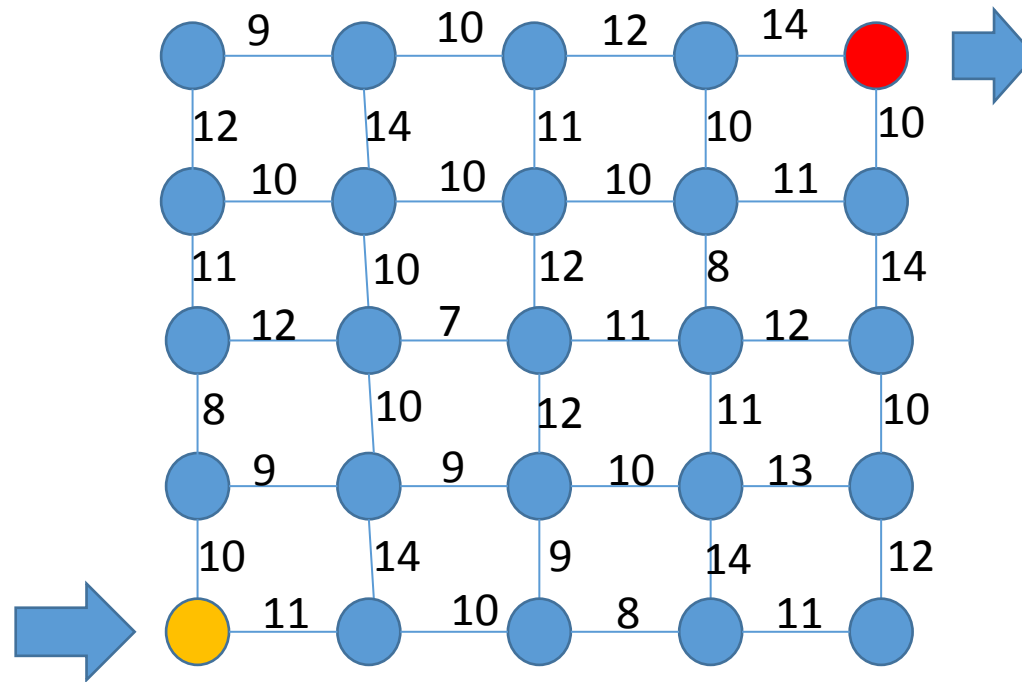
# Управление

- Там, где не справляется регулирование
- Расчет плановой траектории достижения цели заново
- Иногда отклонение от плана столь велико, что возврат к нему невозможен или неэффективен в силу новых обстоятельств



# Управление

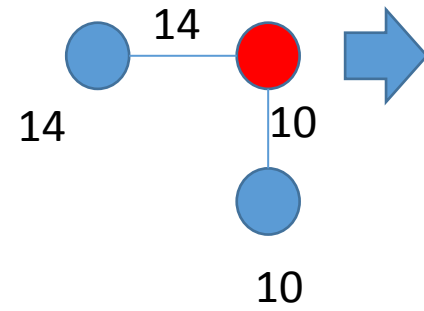
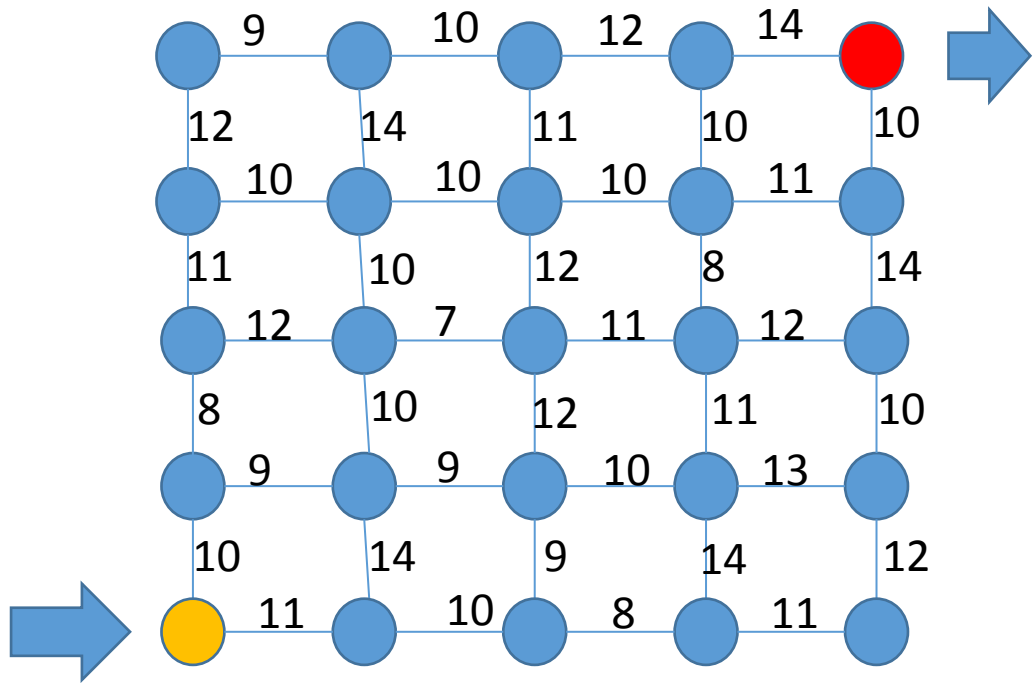
- Найти наилучший путь (траекторию) от А до В

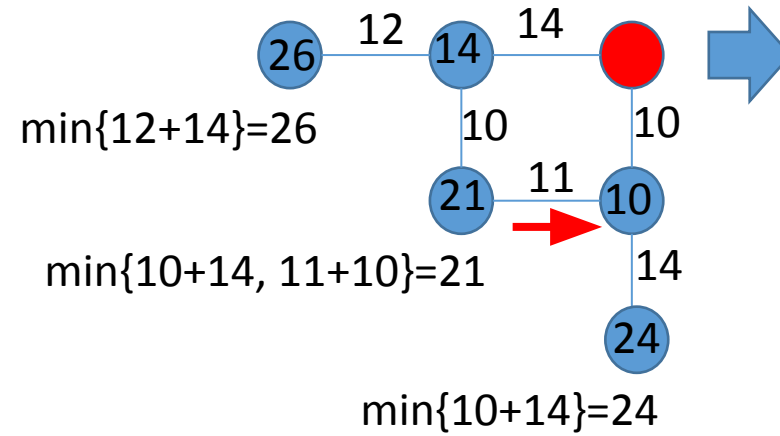
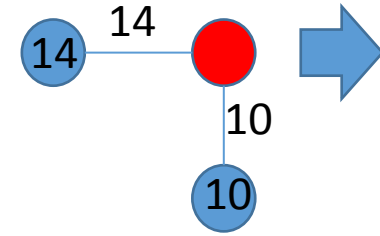
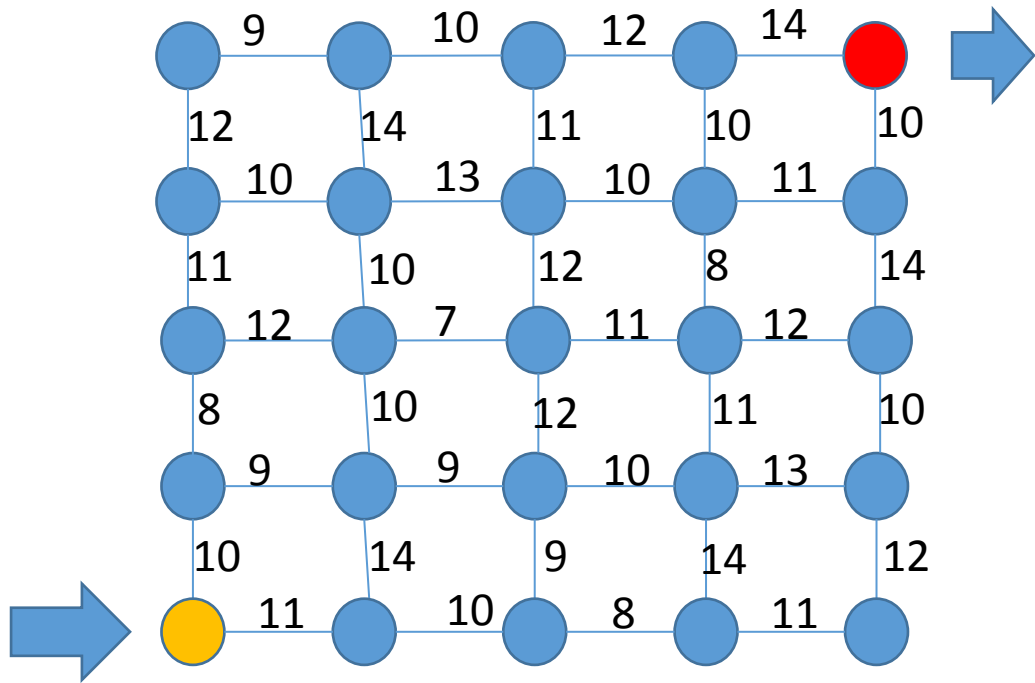


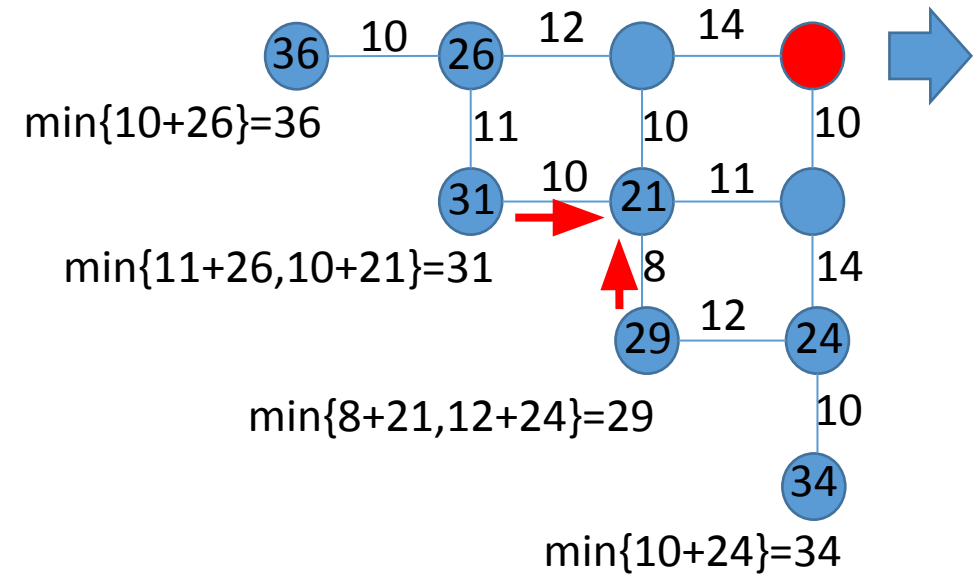
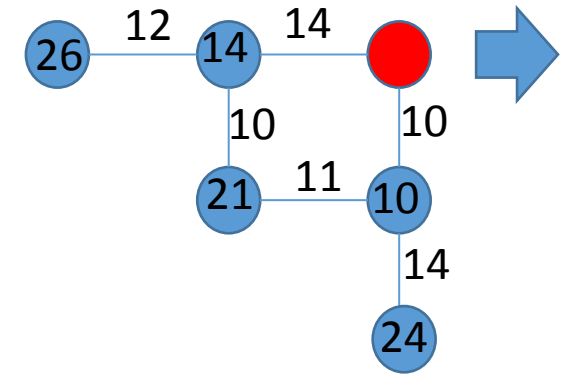
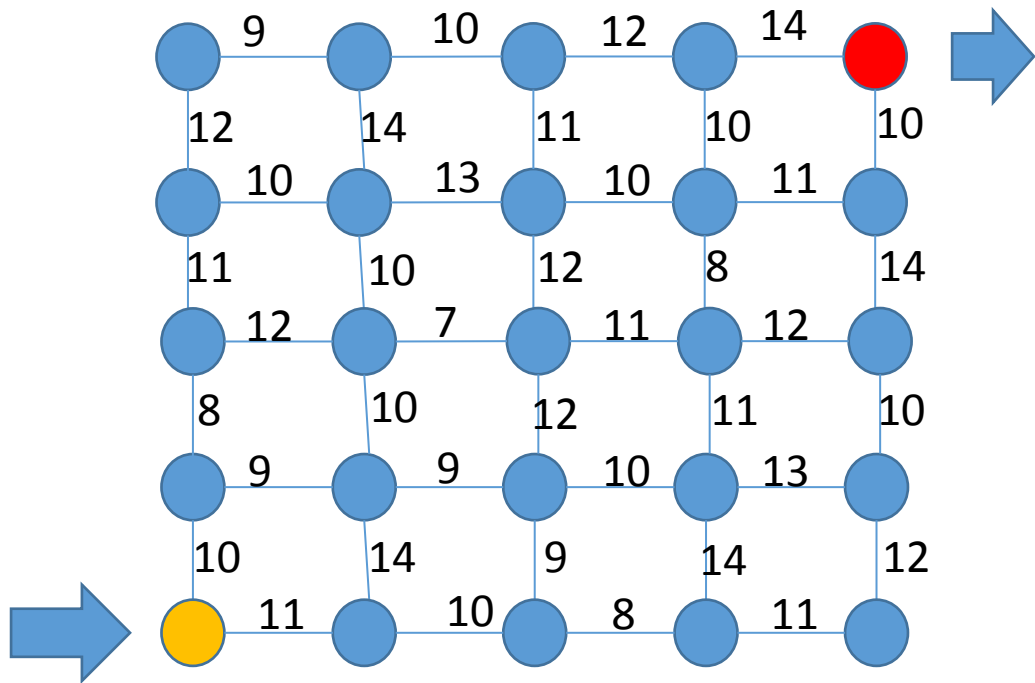
Линейное программирование. В.В. Леонтьев, Л.В. Канторович, Д.Б. Данциг, 1920-е г.

Динамическое программирование. Ричард Беллман, 1940-е г.

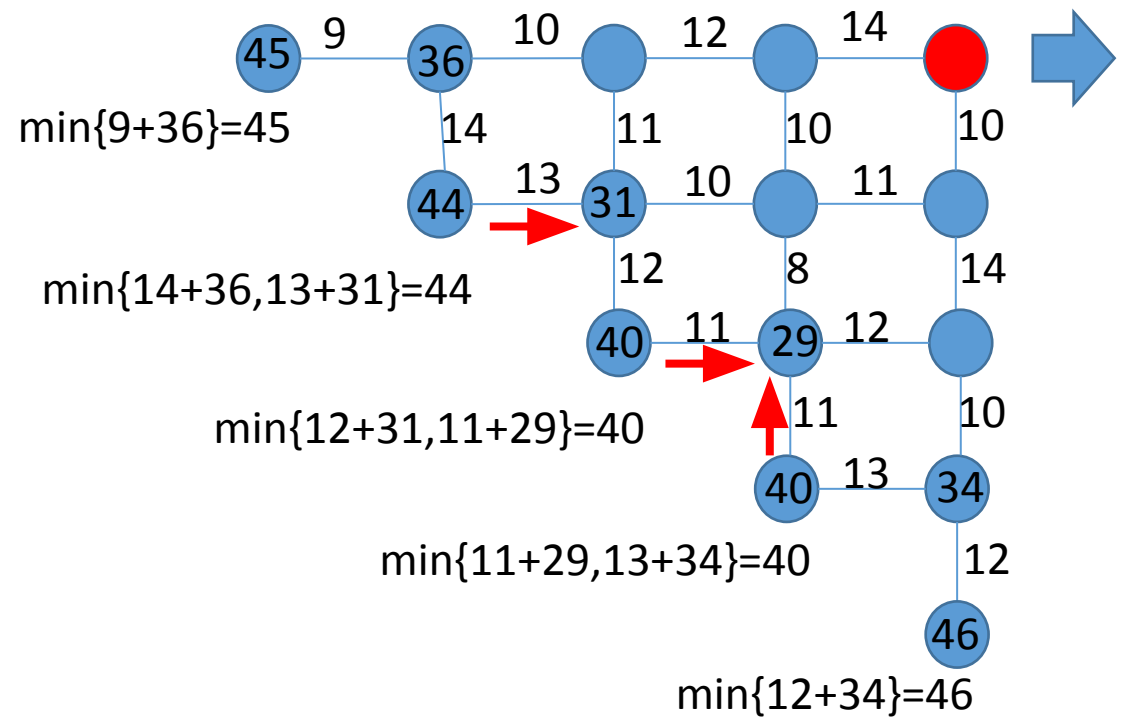
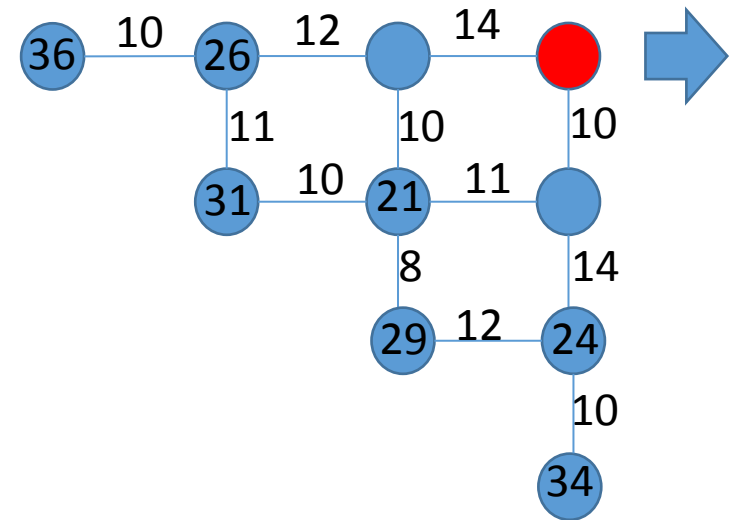
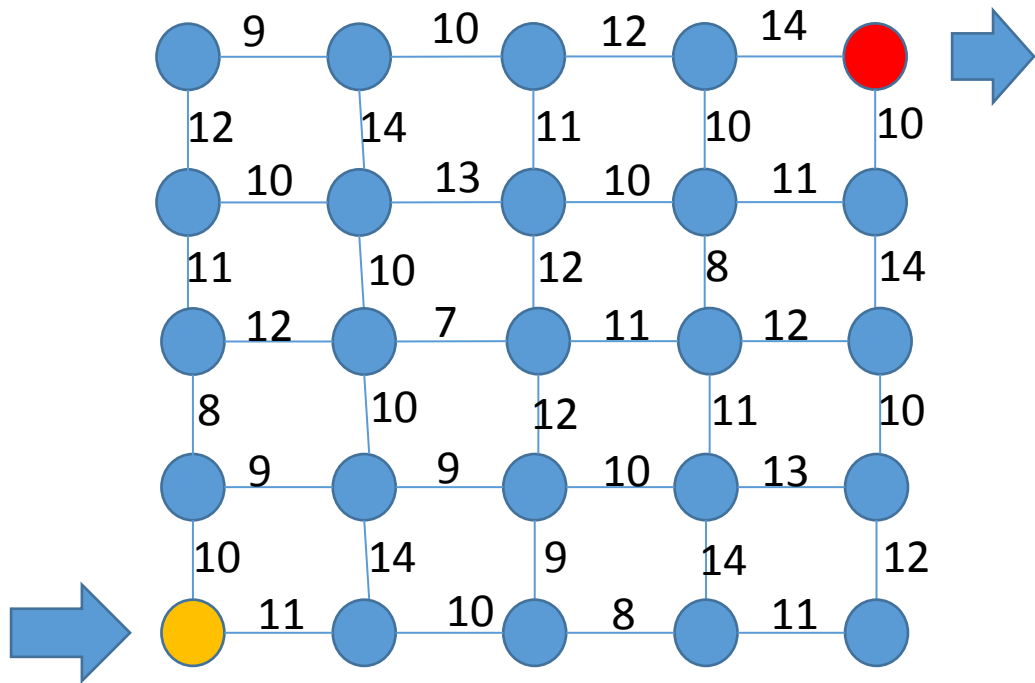
Оптимальное управление. П.С. Понтрягин, 1950-е г.

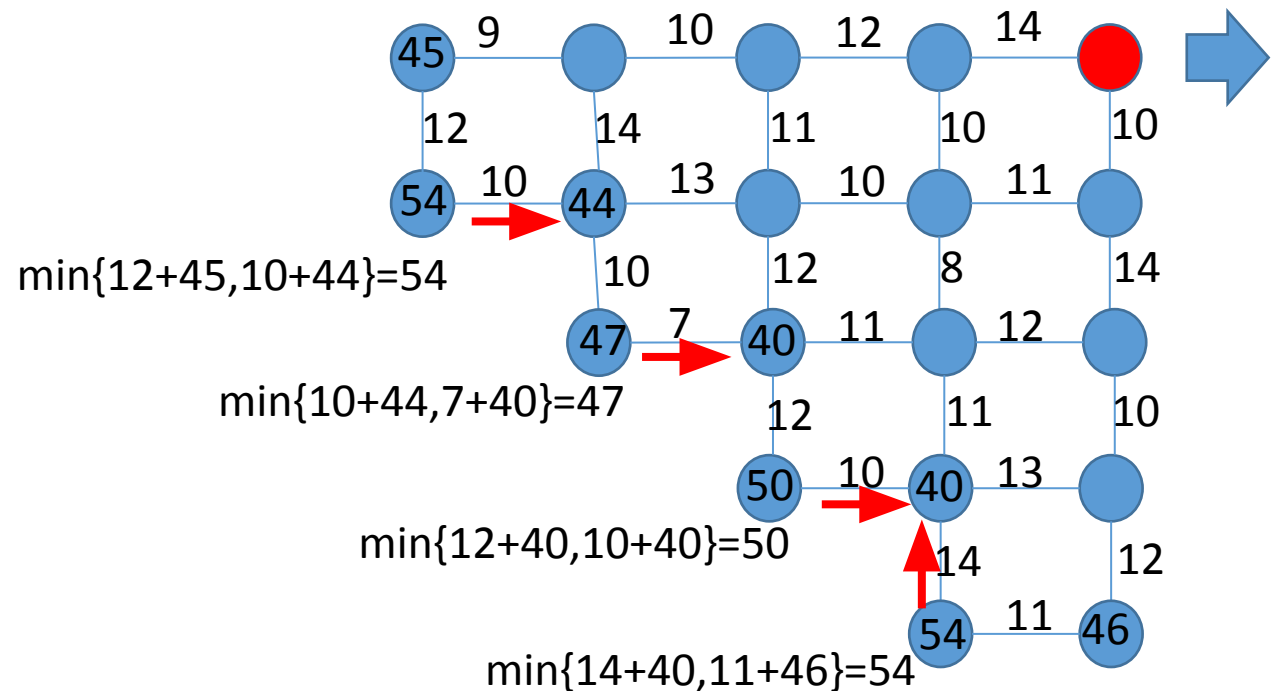
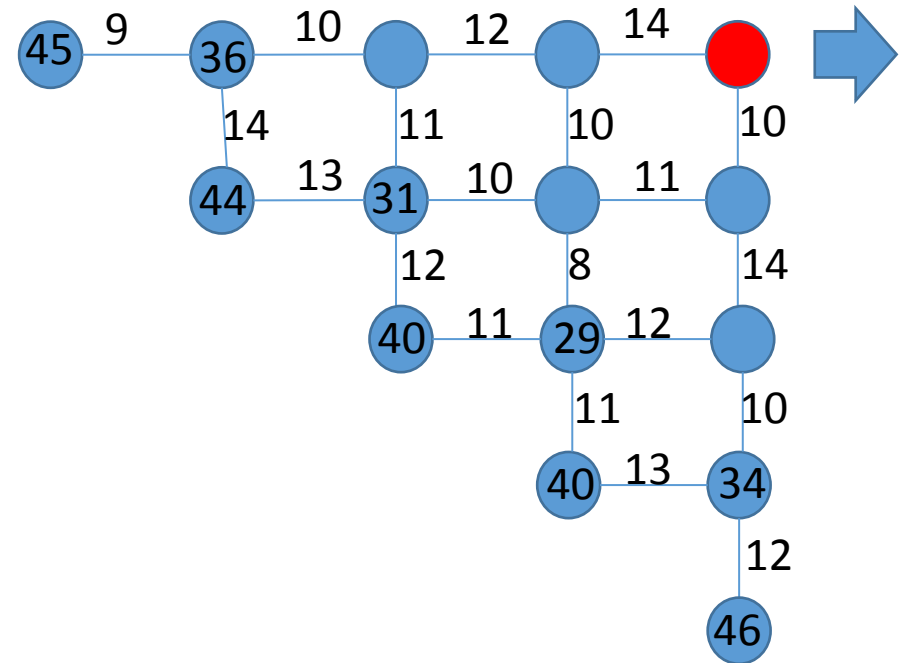
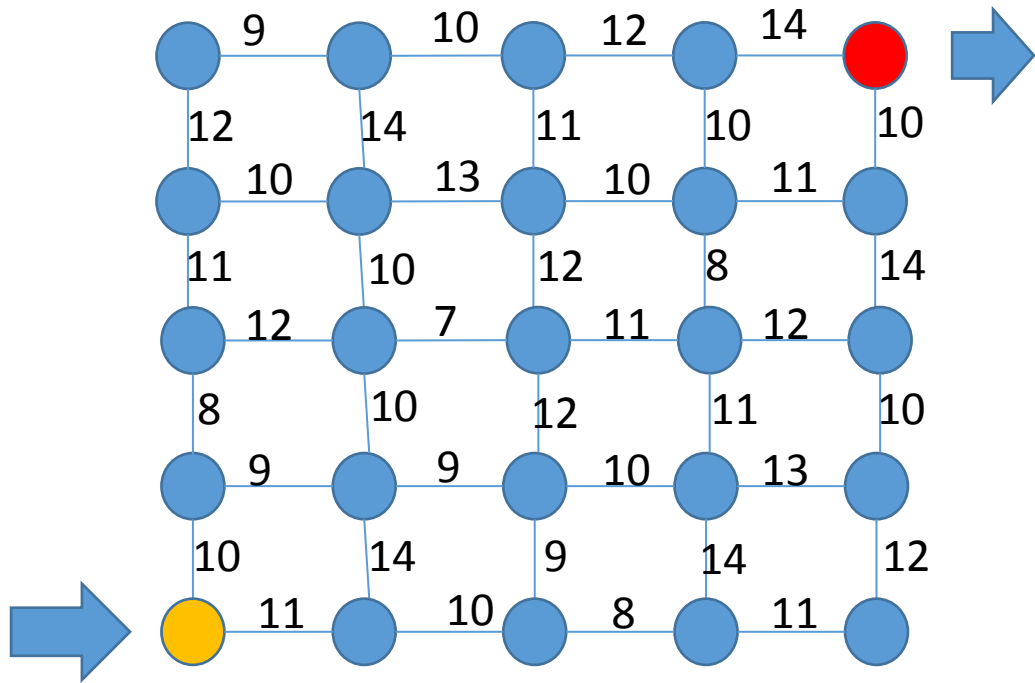


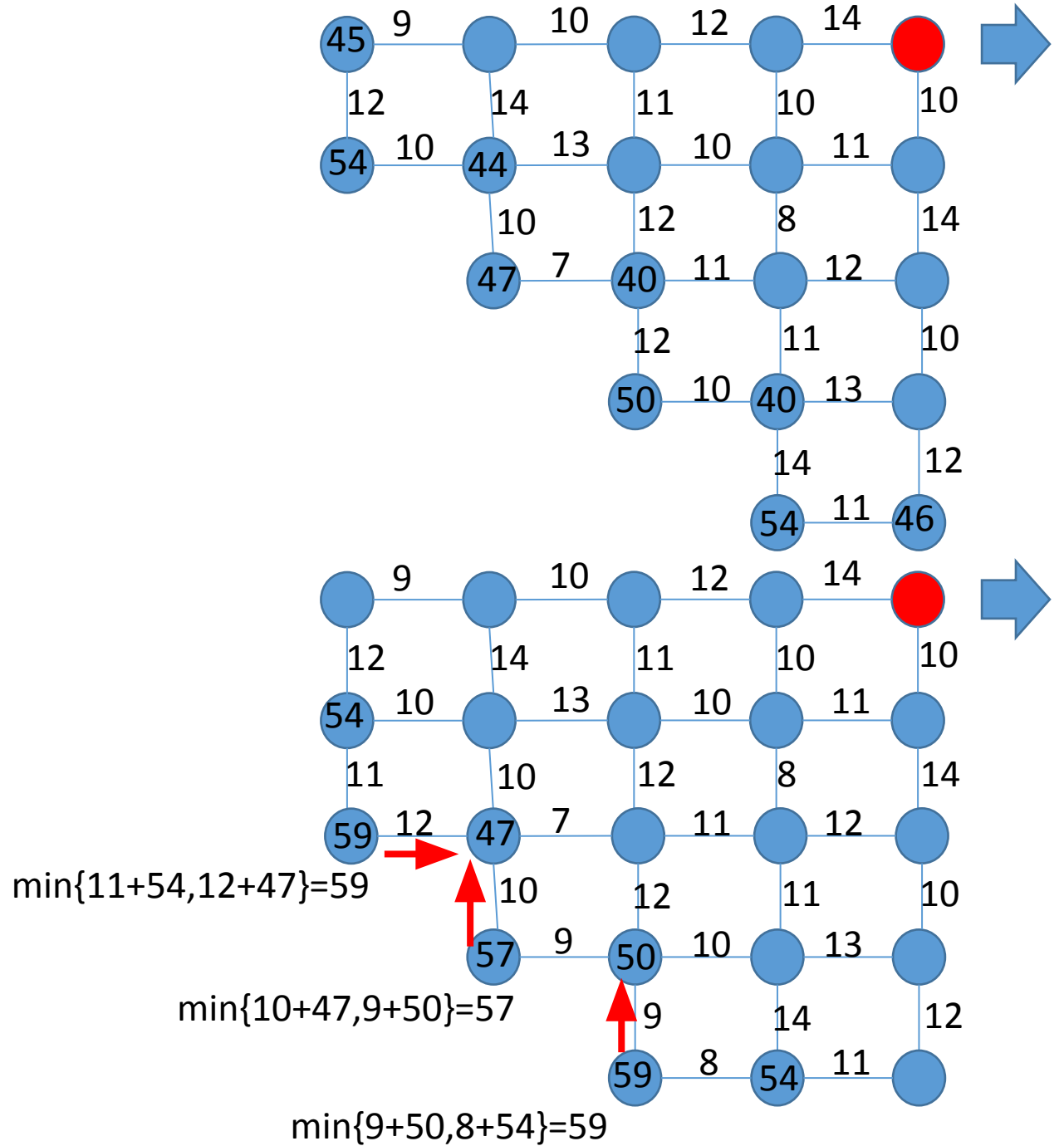
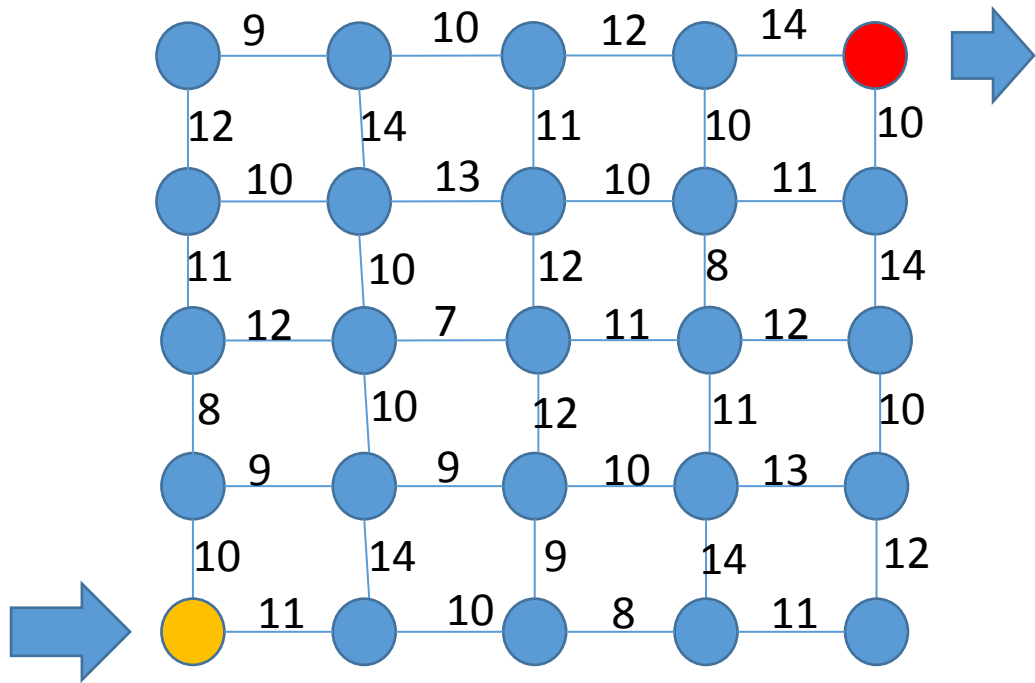


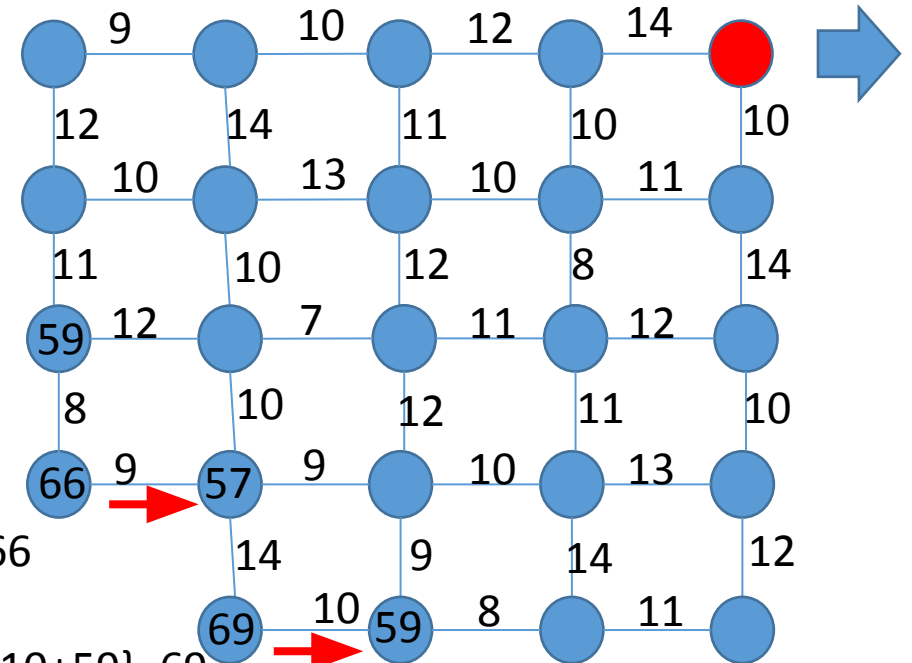
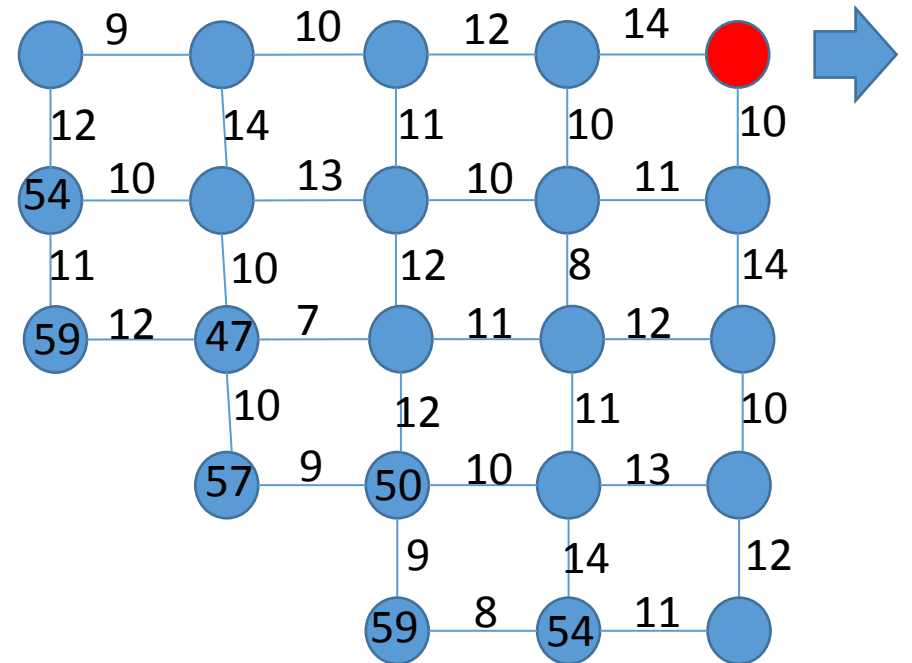
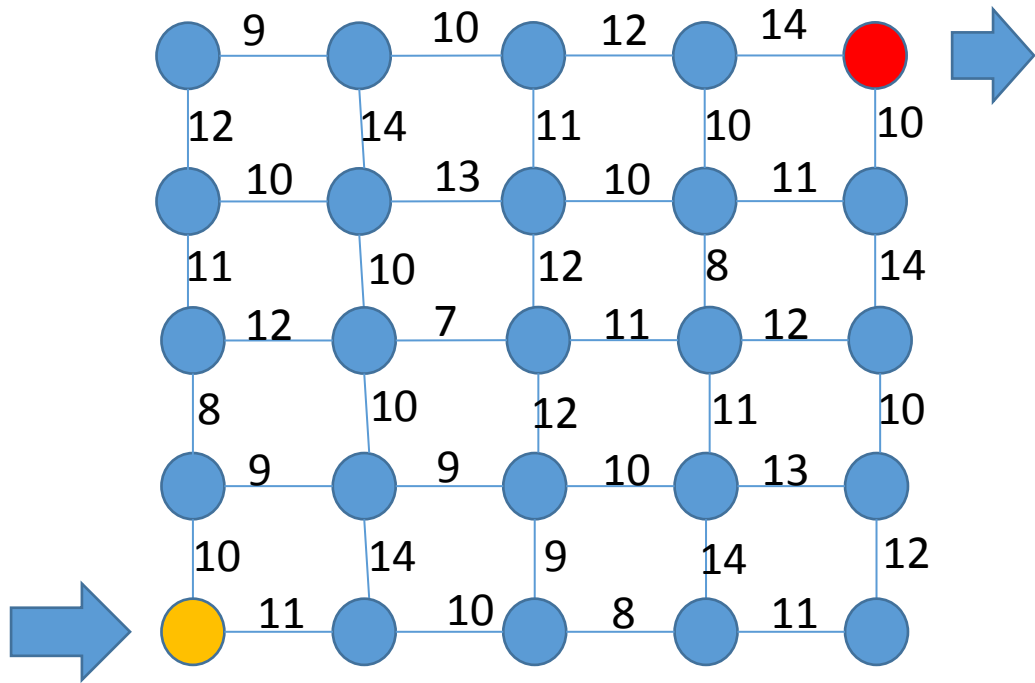






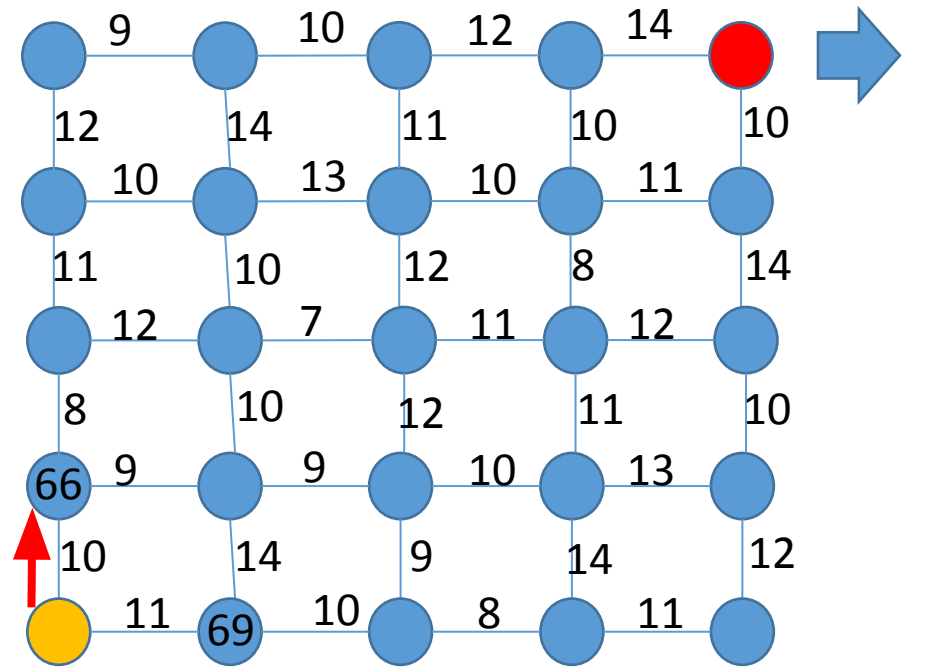
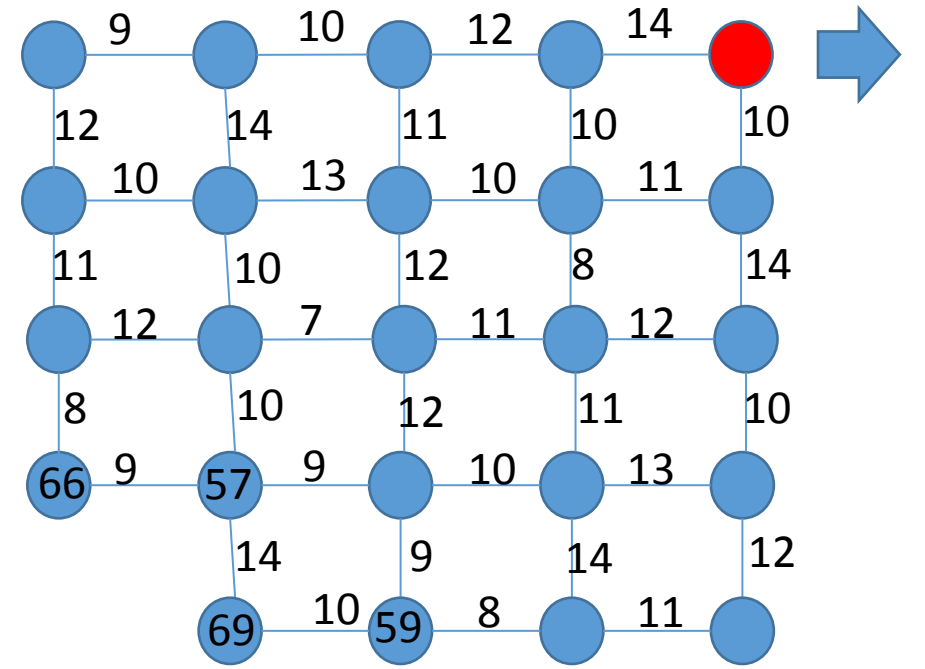
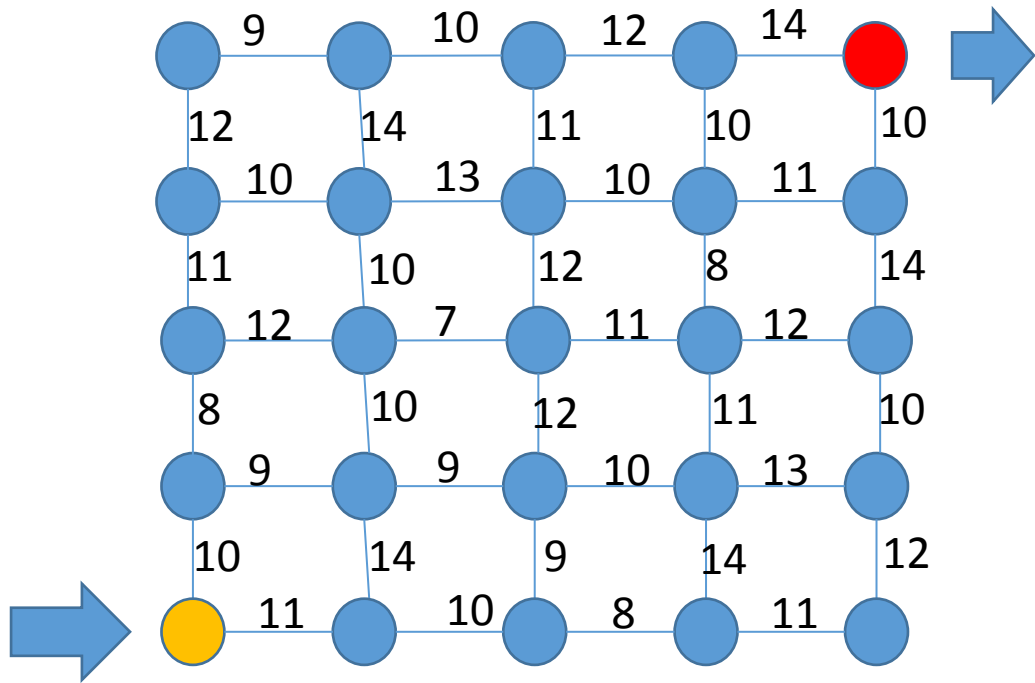






$\min\{8+59, 9+57\}=66$

$\min\{14+57, 10+59\}=69$



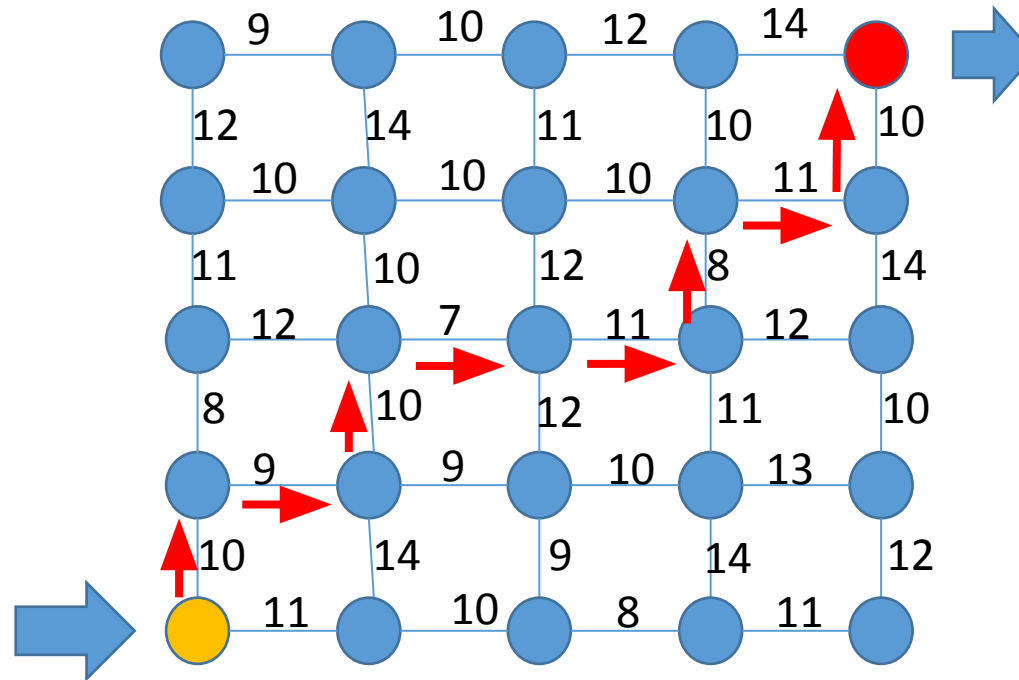
$\min\{10+66, 11+69\}=76$

# Управление

- Найти наилучший путь (траекторию) от А до В

Есть путь длиной 109.  
Экономия затрат на движение между лучшим и худшим путем может составить:  
 $(109-76)/109=30\%$

Всего: 560 путей  
Рассмотрено: 40 путей.  
Выигрыш в расчетах:  $560/40=16$  раз

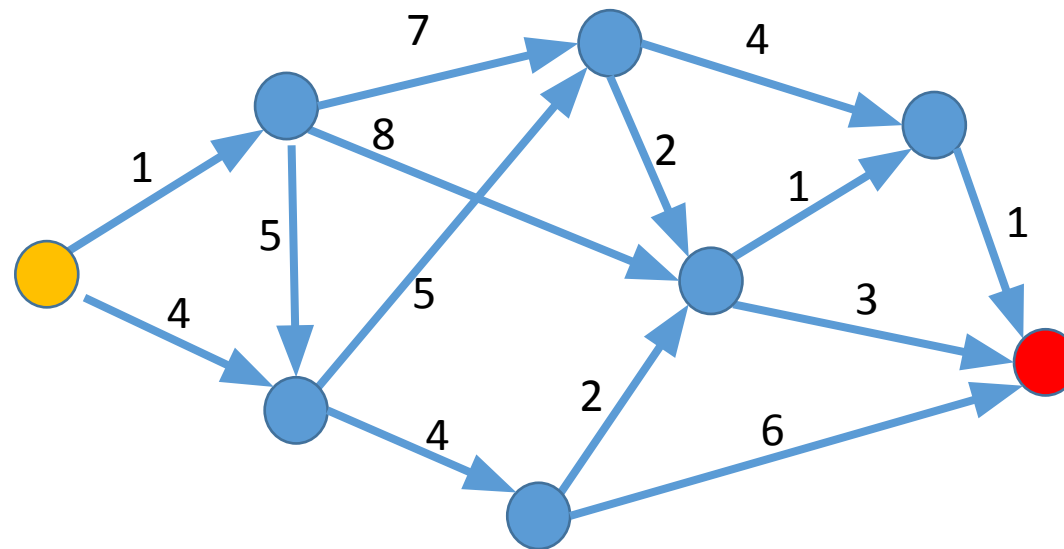


**Длина оптимальной траектории =**  
 **$10+9+10+7+11+8+11+10 = 76$**



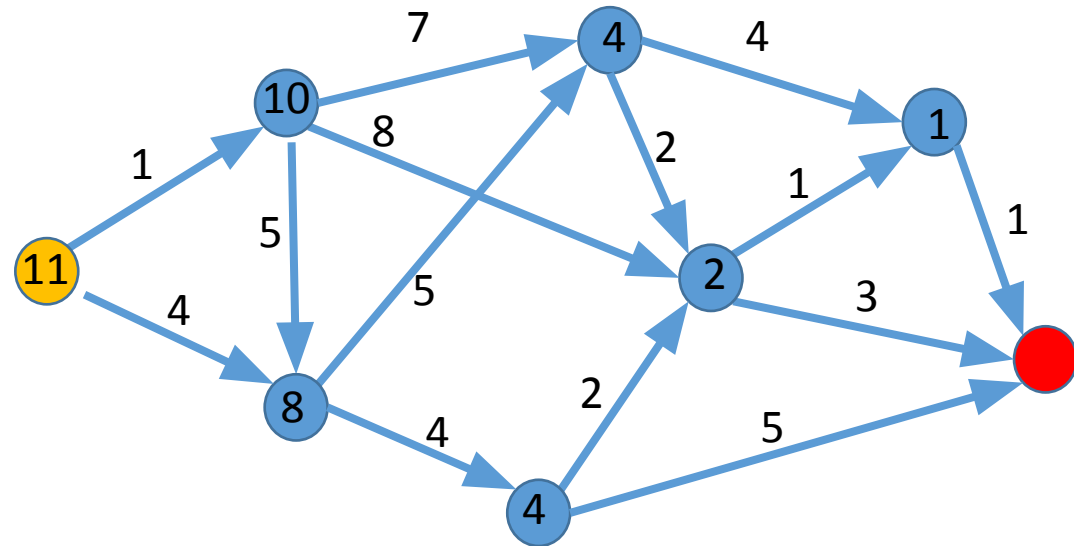
# Домашнее задание

- Найти наилучший и наихудший путь (траекторию) от А до В



# Домашнее задание

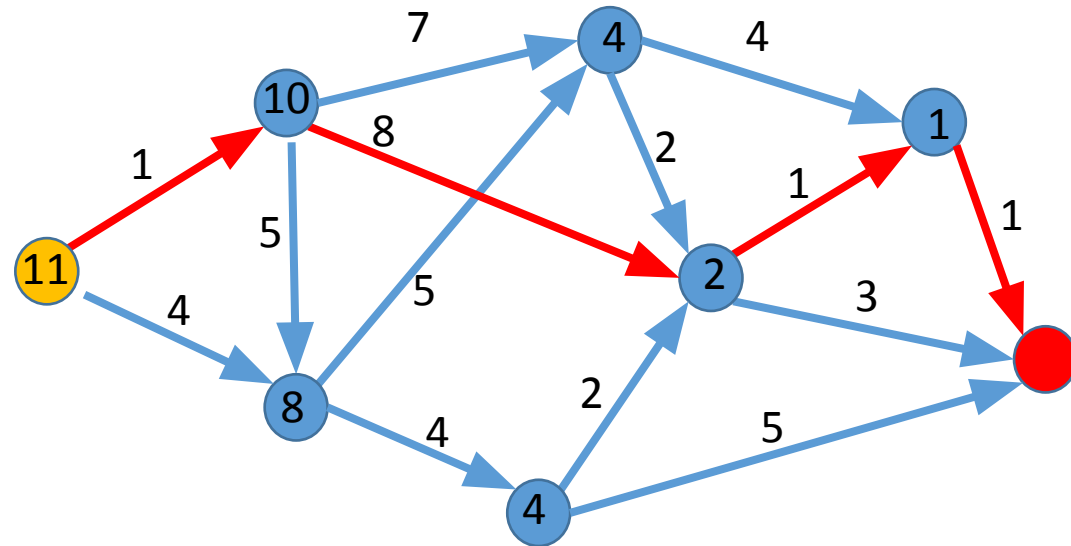
- Найти наилучший и наихудший путь (траекторию) от А до В



# Домашнее задание

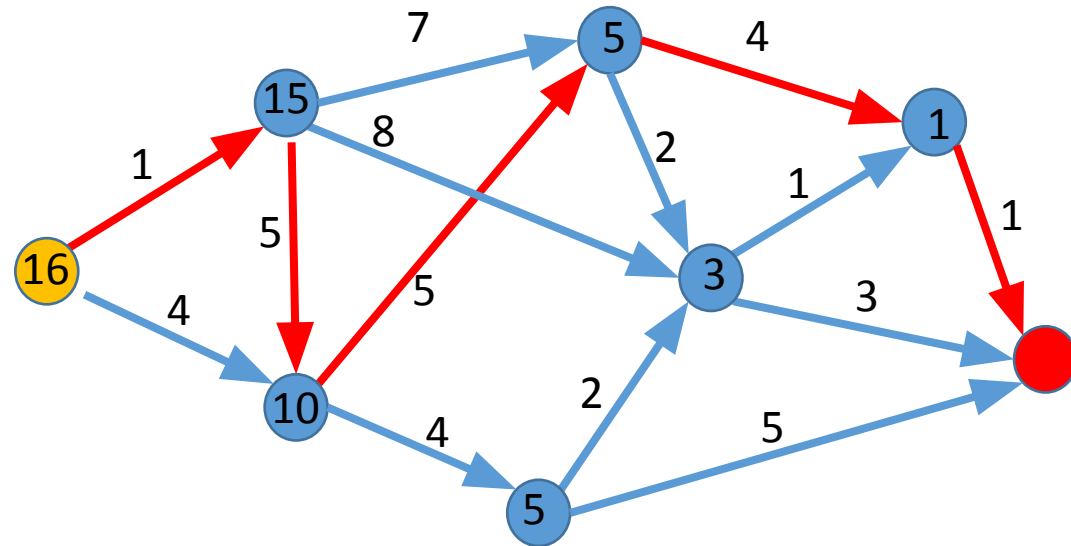
- Найти наилучший путь (траекторию) от А до В

- Длина пути = 11



# Домашнее задание

- Найти  
наихудший  
путь  
(тректорию)  
от А до В
- Длина пути =  
16



# Организация

- Создание условий, исключающих (минимизирующих) риск возникновения отклонений от плановой траектории, синхронизация, пропорциональность, ритмичность, непрерывность

