

Национальный исследовательский университет -

Высшая Школа Экономики

ДИАГНОСТИКА ПРОЕКТОВ

Аспирант научной школы по компьютерным наукам Марон М. А.

Научный руководитель д.т.н. Акопов А.С.

Объект и предмет исследования

- **Объект исследования** - проекты, к результатам которых предъявляются жёсткие требования по соблюдению заданных стандартов качества.
- **Предмет исследования** - риск превышения срока реализации проекта из-за позднего обнаружения ошибок в работах.

Цель и задачи

- **Цель исследования** – повысить надежность проекта путем осуществления дополнительного контроля его работ.
- **Задача исследования** - разработка метода расстановки контрольных точек для случая, когда нельзя пренебречь возможностью наличия ошибок в нескольких работах проекта и длительностью проверок в контрольных точках.

Контроль проекта в ответственных системах

Дано:

- Проект задан сетевым графиком
- Появление ошибки в работе вызывает ошибочное выполнение логически следующих далее работ
- Необходимо установить некоторое количество КТ меньше чем число работ в проекте

Контроль проекта в ОТВЕТСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Допущения и ограничения

- Одна ошибка на проект
- Нет учета длительности проведения проверки
- Число КТ задается заранее и основано только на выделенном для контроля бюджете

Контроль проекта в ОТВЕТСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Выполненные задачи

- Определение КТ в проекте на основе информационного подхода
- Определение КТ в мультисценарными проекте

Усложнение задачи

- Одна ошибка заменяется пуассоновским потоком событий (отказов)

Условия:

- Однородность
- Отсутствие последствия
- Стационарность

Решение задачи

- Имеется проект, состоящий из n работ.
- Длительность работы i равна t_i ($i=1,2,\dots,n$).
- На выполняемые работы действует простейший поток ошибок.
- Интервал действия равен t - суммарному времени выполнения всех работ – сумме t_i по i от 1 до n .
- Вероятность P_k того, что ровно k работ будут выполнены с ошибками можно найти по формуле Пуассона

$$P_k = \frac{a^k}{k!} e^{-a} \quad (1) \quad (1)$$

где

a – среднее число ошибок за время t .

Величина a и интенсивность потока ошибок λ (среднее число ошибок в единицу времени) связаны соотношением

$$a = \lambda \cdot \tau \quad (2)$$

Решение задачи

- P_0 - вероятность того, что ошибок в проекте не будет.

$$P_0 = e^{-\lambda\tau} \quad (3)$$

Откуда

$$\lambda = -\frac{\ln P_0}{\tau} \quad (4)$$

Решение задачи

При простейшем потоке ошибок вероятность того, что работа i будет выполнена с ошибкой можно найти по формуле

$$p_i = p(t_i) = 1 - e^{-\lambda t_i} \quad (5)$$

Соответственно, вероятность того, что работа будет выполнена правильно – без ошибки можно найти по формуле

$$q_i = q(t_i) = e^{-\lambda t_i} \quad (6)$$

Установка КТ

- Для установки КТ необходимо рассчитать количество информации которое дает каждая возможная позиция КТ и выбрать ту, которая дает максимум.

$$H(\pi^k) = -P(\pi^k_0) * \log_2 [P(\pi^k_0)] - P(\pi^k_1) * \log_2 [P(\pi^k_1)]$$

Оптимальная расстановка

- Увеличение надежности проекта – увеличение числа КТ
- Увеличение числа КТ - увеличение длительности проекта
- Уменьшение числа КТ – увеличение риска появления ошибки
- Появление ошибки – увеличение длительности проекта

Вопрос – сколько ставить КТ?

Оптимальная расстановка

Увеличение длительности проекта

- Гарантированное увеличение длительности проекта на длительность КТ
- Возможное увеличение длительности при появлении ошибки

Оптимальная расстановка

Выбор установки очередной КТ и среднее время увеличения
длительности проекта

- Вероятности появления ошибок можно рассчитать
- Длительность устранения ошибок равна сумме
длительностей в подгруппе

Оптимальная расстановка

Оптимальная расстановка и оптимальное число КТ

- Оптимальное число КТ – число КТ при котором установка следующей КТ увеличит среднее увеличения длительности проекта
- Оптимальная расстановка КТ – расстановка при которой достигается максимум получаемой информации

Планы на будущее

Проведение эксперимента

- Создание аппарата генерации проектов
- Осуществление статистического эксперимента

Автоматизация

- Создание аппарата поддержки принятия решений по предложенной модели
- Создание наглядного аппарата прогнозирования поведения проекта(имитационной модели)

Вопросы

Q&A