

Информационные технологии. Лекция 05. Вопросы воздействия окружающей среды

Студент группы 2305 Макурин Александр

27 марта 2023

$$Environment = Env \cup E$$

Окружающая среда — те факторы, которые влияют на систему.

$$E = \bigcup S_j^i$$

$S_E = f(Env, E)$, где S_E — состояние системы, Env — окружающая среда, воздействующая на систему, E — остальная окружающая среда.

Пусть существуют факторы x_i^t , являющиеся частями окружающей среды: $\exists x_i^t : x_i^t \in E$.

Эти факторы делятся на значимые и незначимые:

- Значимые x_i : $\Delta S \not\approx 0$ при изменении фактора: $x_i^{t+1} \neq x_i^t$.
- Незначимые x_i : $\Delta S \approx 0$ при изменении фактора: $x_i^{t+1} \neq x_i^t$.

$E = X_{\text{зн}} \cup X_{\text{незн}}$, где E — вся окружающая среда, $X_{\text{зн}}$ — значимые факторы, $X_{\text{незн}}$ — незначимые факторы.

$Env = \bigcup X_{\text{зн}}$ — окружающая среда, воздействующая на систему, есть совокупность значимых факторов.

$$S_E^t = f(E^t, X^t, \{S_E^{t-1}\}) — \text{состояние системы.}$$

1 Три основных свойства системы

$e_i \in E$, e_i — элемент системы, E — система.

P_{e_i} — свойства элемента e_i .

$$P_{e_i} = \{P_{\text{comm}}, P_{\text{act}}, P_{\text{analysis}}\}$$

P_{comm} — способность элемента к коммуникации (е.g. передатчик)

P_{act} — способность элемента к воздействию на окружающую среду (е.g. манипулятор)

P_{analysis} — способность элемента к анализу (е.g. микроконтроллер)

P_{\dots}^* — свойство находится в идеальном состоянии.

Если $P_{e_i} = \{P_{\text{comm}}^*, P_{\text{act}}^*, P_{\text{analysis}}^*\}$, то свойства элемента e_i находятся в идеальном состоянии.

Если существуют значимые факторы, такие что $P_{e_i}^t \rightarrow 0$, то среда очень агрессивна.

$S_E^t = f(E^t, \{S_E^{t-1}\})$ — состояние системы в идеальной среде. Тогда S_E^t зависит только от прежнего состояния системы.

$$S_E^t = f(E^t, X^{Env}, \{S_E^{t-1}\}) — \text{состояние системы в агрессивной среде.}$$

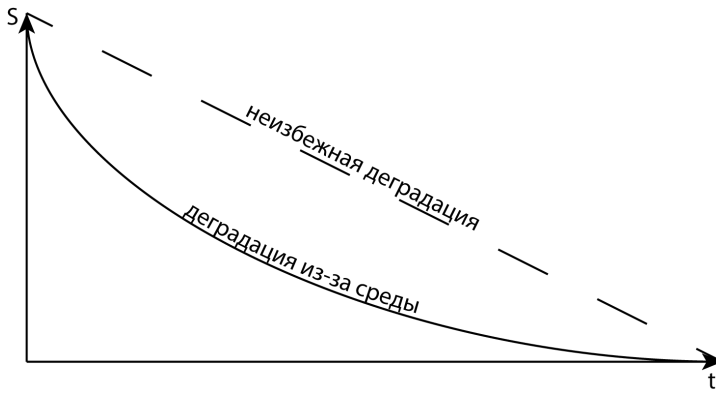
Обозначим за $\alpha = \frac{\delta^2 S}{\delta^2 t}$ и $\bar{\alpha} = \frac{\delta^2 S}{\delta^2 t}$ скорости деградации системы в идеальных условиях и с учётом окружающей среды соответственно. Тогда:

$$|a| \ll |\bar{a}|$$

G — цель системы. $G = \{g(TK)\}$, TK — задачи, g — функция выполнения задачи.

$$g(TK^i) = \langle f(Env), f(E, X^{Env}, \{S^{t-1}\}) \rangle = \langle S_{env}^t, S_E^t \rangle$$

Мы хотим, чтобы $G \rightarrow \max$, следовательно $g \rightarrow \max$, следовательно, т. к. $f(Env) = \text{const}$, $f(E, X^{Env}, \{S^{t-1}\}) \rightarrow \max$.



Ложно агрессивная среда — реальное изменение состояния системы стремится к нулю, а изменение рабочего состояния системы к нулю не стремится: $\Delta S_E^{fact} \rightarrow 0$, $\Delta S_E^w \not\rightarrow 0$

Влияние окружающей среды состоит из двух частей — функции оценки и реального состояния: $f(out(X^{env}))$, где out — функция оценки, а X^{env} — реальное состояние.

В идеальном случае: $out(X^{env}) \rightarrow X^{env}$. В реальности $P(out(X) = X) < 1$ всегда.

2 Основные проблемы функционирования

1. Шум: $E(out(X_i, n)) = X^{env} + \bar{n}$. Здесь x_i — шум от окружающей среды, n — шум от аппаратной части, \bar{n} — шум.
2. Сбои: $E(out) \neq X^{env}(+\bar{n})$ — нельзя оценить какой будет шум.

3 Задачи

Функции обработки факторов внешней среды:

1. $c : out(c(X^{env})) \rightarrow X^{env}$ — возможно, фильтр. Применяется к внешней среде прежде, чем её оценивать
2. $d : d(out(X^{env}))$ — возможно, статистический анализ. Применяется для корректировки результатов функции оценки.
3. $fa : f(fa(out(X^{env}))) \rightarrow max$ — СППР

СППР — система поддержки принятия решений.

Первые две задачи могут быть решены посредством машинного обучения.

Если скомпоновать все функции вместе, то получится:

$$f(fa(d(out(c(X^{env}))))))$$

4 Человек

$H = user \cup component \cup env$. H — люди, $user$ — пользователи системы, $component$ — люди-компоненты системы, env — люди как окружающая среда. env отдельно не рассматривается, т. к. ничем не отличается от обычной окружающей среды.

$user : R = P \cdot V$, где R — риск, P — вероятность проблемы, V — ущерб.

Ущерб делится на:

1. Ущерб состоянию человека (здоровью)
2. Материальный ущерб
3. Недостигнутые цели

$$\begin{cases} G \rightarrow \max \\ R \rightarrow \min \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} G \rightarrow \max \\ \text{Hu} \rightarrow \text{Hu}^0 - \text{сохранение состояния пользователя} \\ E \rightarrow E^0 + \nu - \text{сохранение системы, где } \nu - \text{дополнительные потери} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} G \rightarrow \max \\ \text{Hu} \rightarrow \text{Hu}^0 - \text{сохранение пользователей} \\ H_{env} \rightarrow H_{env}^0 - \text{сохранение окружающих людей} \\ P_E^t \rightarrow P_E^0 + \nu - \text{сохранение свойств системы} \end{cases}$$

5 Производство

5.1 Жизненный цикл. Основные этапы

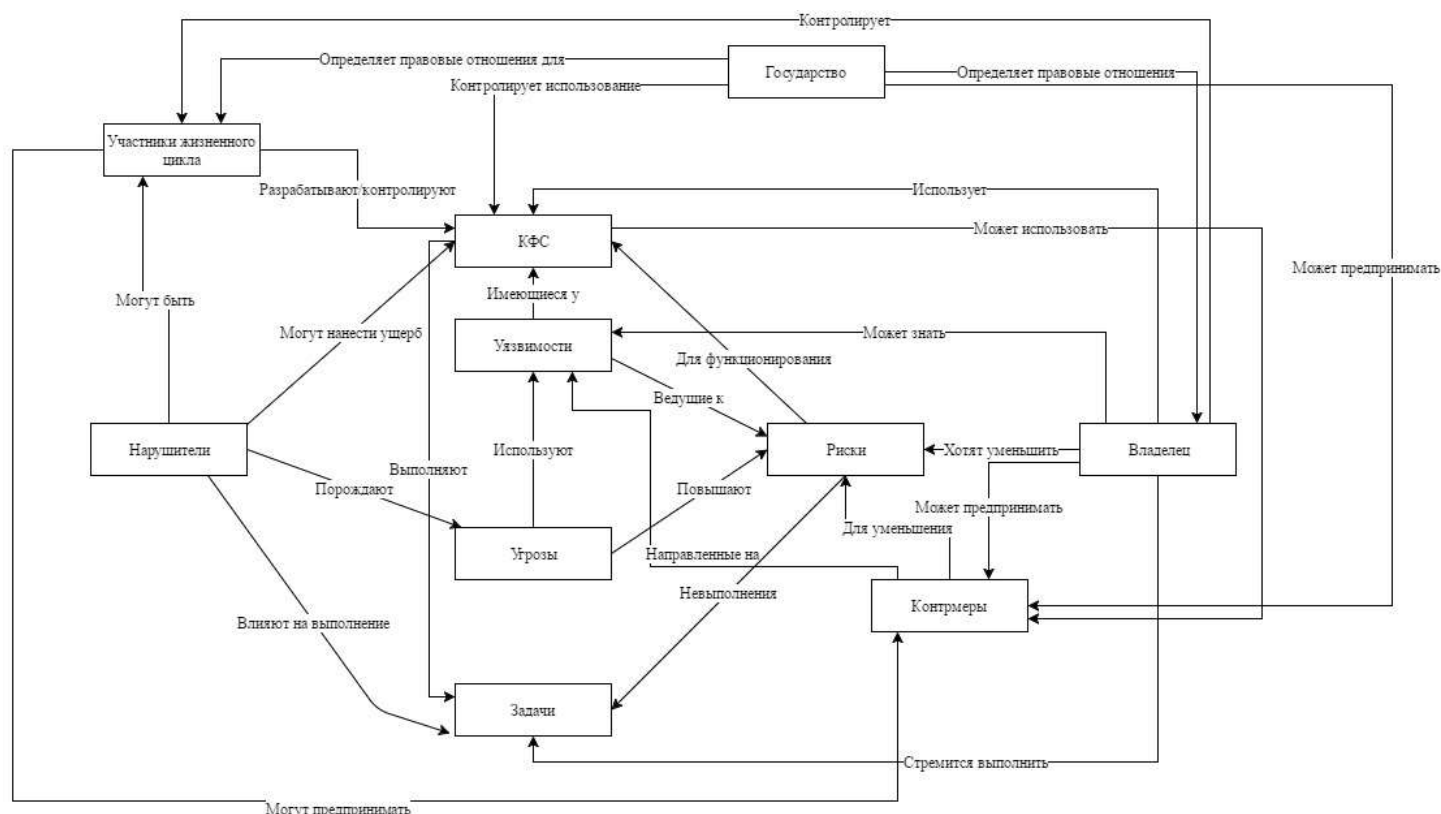
№	Этап (для программной составляющей)	Средние затраты (в %)
1	Анализ требований (составление ТЗ, определение основных функций)	3
2	Проектирование и разработка спецификаций	8
3	Кодирование	7
4	Тестирование	15
5	Релиз (выпуск завершённой версии и ввод в эксплуатацию)	67
6	Сопровождение	

5.2 ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания

- Формирование требований
 - Обследование объекта и обоснование необходимости создания
 - * Сбор данных об объекте
 - * Оценка качества функционирования, выявление проблем
 - * Оценка целесообразности
 - Формирование требований пользователей
 - * Исходные данные для требований
 - * Формулировка и оформление требований
- Разработка концепции
 - Изучение объекта
 - Проведение НИР (научно-исследовательских работ)
 - Разработка вариантов концепции
 - * Альтернативные варианты концепций
 - * Необходимые ресурсы
 - * Преимущества и недостатки
 - * Определение условий приемки
 - * Оценка эффектов от системы
- Техническое задание – разработка, оформление, согласование и утверждение ТЗ
- Эскизный проект
 - Разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям
 - * Функции
 - * Функции подсистем, цели и эффекты
 - * Состав комплексов задач

- * Концепция информационной базы, ее структура
 - * Состав вычислительной системы
- Разработка документации
- Технический проект
 - Разработка проектных решений
 - * Общие решения по системе и ее частям, функционально-алгоритмическая структура системы, по орг.структуре, по организации и ведению базы, по структуре технических средств
 - Разработка документации
 - Разработка заданий на проектирование в смежных частях
- Рабочая документация
 - Разработка рабочей документации на систему и ее части
 - Разработка или адаптация программ
- Ввод в действие
 - Подготовка объекта автоматизации
 - Подготовка персонала
 - Комплектация АС поставляемыми изделиями
 - Строительно-монтажные работы
 - Пусконаладочные работы
 - Предварительные испытания
 - Опытная эксплуатация
 - Приемочные испытания
- Сопровождение
 - Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами
 - Послегарантийное обслуживание

6 Таблица терминов с применениями



7 Литература

- Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ //К.: МАУП. – 2003. – Т. 364.
- Чернышов В. Н., Чернышов А. В. Теория систем и системный анализ. – 2008.
- И. И. Виксин, С. В. Маликов, А. И. Чучаев; под ред. А. И. Чучаева. – Москва : Контракт, 2022. – 240 с. Шифр РНБ: 2022-5/6130
- Петренко В. И. и др. Анализ рисков нарушения информационной безопасности в роевых робототехнических системах при масштабировании численности агентов //Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2022. – №. 2 (58). – С. 92-109.
- Джамалова З. И. и др. Анализ эксплуатационной надежности кибер-физических систем //Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. – 2018. – №. 1. – С. 215-227.
- Jia Y. et al. Study on the influence of electromagnetic pulse on UAV communication link //Am. J. Electr. Electron. Eng. – 2019. – Т. 7. – С. 42-48.
- Карпова И. П., Карпов В. Э. Агрессия в мире аниматов, или О некоторых механизмах управления агрессивным поведением в групповой робототехнике //Управление большими системами: сборник трудов. – 2018. – №. 76. – С. 173-218.