

РАЗДЕЛ 1 «Методология прикладного системного анализа»

Практическая работа № 4. «Методы порождающих грамматик»

Цель работы: получить практические навыки в формировании функций системы и функций управления методами порождающих грамматик.

Самостоятельная работа: изучение методов порождающих грамматик.

1) **Метод структурно-функционального проектирования А. С. Казарновского** позволяет порождать управляющие и управляемые функции производственной системы, а также структуры для их реализации путем комбинирования элементарных родов деятельности и структурных элементов деятельности.

Этот порождающий механизм представляет собой язык описания деятельности. Язык включает выявленное на основе анализа производственной системы небольшое число элементарных функций («алфавит» языка) и правил из комбинирования («синтаксис» языка). С помощью этого языка формировалась полиструктура производственной системы, включающая 4 вида структур: технико-технологическую (ТС), организационную (ОС), эргономическую (ЭС) и социальную (СС).

Выделяется пять несводимых друг к другу родов деятельности:

- 1) h – производство (выпуск продукции, оказание услуг);
- 2) v – жизнеобеспечение (поддержание элементов системы);
- 3) p – организация (адаптация к внешним воздействиям);
- 4) c – управление;
- 5) f – обновление (создание новой продукции, услуг, технологий).

Любой из этих родов деятельности можно принять за основной и, используя правило грамматики «присоединение слева», получить комбинацию с другим родом деятельности. Например:

vh – жизнеобеспечение производства;

ph – организация производства;

ch – управление производством;

fh – обновление производства.

К каждой из полученной комбинаций также можно присоединить любой род деятельности, например:

rvh – организация жизнеобеспечения производства;

pfh – организация обновления производства;

cvh – управление жизнеобеспечением производства.

Подобным образом могут формироваться и более сложные комбинации:

$crvh$ – управление организацией жизнеобеспечения производства;

$fcvh$ – развитие управления жизнеобеспечением производства;

$pcfh$ – организация управления обновлением производства.

Кроме того, для каждой функции можно выделить части, связанные со стандартными структурными элементами:

- 1) i – обеспечение предметами деятельности,
- 2) k – обеспечение инструментами,
- 3) l – обеспечение энергией,
- 4) o – вывод продукции,
- 5) t – технологическое преобразование.

Эти подфункции также можно комбинировать с любыми элементарными или составными функциями. Например:

ich – получение входных данных для управления производством;
tcfh – преобразование информации (принятие решения) в процессе управления обновлением производства;
ocvh – вывод (передача) решения по управлению жизнеобеспечения производства.

Интерпретация функций (определение их содержания) в значительной мере условна и зависит от соглашений. Например, в деятельности по созданию нового объекта можно условиться считать подфункцию *tf* – проектированием, *of* – внедрением.

Подход применялся для моделирования сложных производственных объектов, для совершенствования организационных структур. Главное преимущество метода Казарновского – принцип комбинаторного порождения функций, который и позволяет создать язык моделирования.

2) Метод последовательного синтеза информационных технологий управления. В основе данного метода лежит последовательное формирование множества задач управления, функций переработки информации и сопоставление каждой из функций информационных и программно-технических средств их реализации.

Сначала формируются задачи управления путем комбинирования этапов жизненного цикла производства продукта с этапами жизненного цикла управления (рис. 1). Обозначим множество фаз жизненного цикла получения конечных продуктов через $P = \{p_i\}$: $\langle p_1 - \text{выявление потребности}, p_2 - \text{снабжение}, p_3 - \text{производство}, \dots \rangle$, а множество этапов управления через $Z = \{z_j\}$: $\langle z_1 - \text{прогнозирование}, z_2 - \text{планирование}, z_3 - \text{учет (контроль)}, \dots \rangle$. Последовательно сопоставляя элементы множества P и Z , сформируем множество задач управления по выпуску продуктов:

$$PZ = \langle p_1z_1, p_1z_2, \dots, p_iz_j, \dots, p_nz_m \rangle.$$

Примеры задач управления:

- 1) p_1z_1 – прогнозирование потребности в продукте;
- 2) p_2z_2 – планирование снабжения;
- 3) p_3z_2 – планирование производства;
- 4) p_3z_3 – контроль производства.

Некоторые комбинации могут быть отброшены, как несущественные.

Затем определяется множество функций управления комбинированием сгенерированных задач с этапами жизненного цикла переработки информации (рис. 1). Обозначим фазы переработки информации через $X = \{x_k\}$: $\langle x_1 - \text{регистрация информации}, x_2 - \text{сбор информации}, x_3 - \text{передача информации}, x_4 - \text{обработка информации} \dots \rangle$. Последовательно сопоставляя элементы множеств PZ и X , определим множество функций переработки информации при реализации каждой из задач управления:

$$PZX = \langle p_1z_1x_1, p_1z_1x_2, \dots, p_iz_jx_k, \dots, p_nz_mx_l \rangle.$$

Примеры функций управления:

- $p_1z_1x_2$ – сбор исходной информации для прогнозирования потребности в продукте;
 $p_2z_2x_3$ – передача информации, используемой для планирования снабжения;
 $p_3z_2x_4$ – обработка информации в процессе планирования производства.



Рис. 1. Схема формирования технологий управления

Предложенная схема позволяет, с одной стороны, перейти к проектированию инструментальных, математических, технических и информационно-программных методов и средств по реализации необходимых этапов жизненного цикла переработки информации при решении функциональных задач управления на каждой фазе жизненного цикла производства материальных конечных продуктов, а с другой, – к формированию технологии, как определенной последовательности управленческих действий по получению информационных конечных продуктов системы.

Порядок выполнения работы:

1.1. Выбор объекта (производственной системы).

Выберите производственную систему, для которой будут формироваться основные и обеспечивающие функции (кондитерская фабрика, магазин, автосервис, кафе, туристическая фирма, цветочный салон, рекламное агентство, гостиница и т.д.).

1.2. Формирование основных функций.

Сформируйте сначала комбинации (4-5) из двух основных функций, например, ch , vh . Дайте им интерпретацию – текстовое наименование. Наименования давайте с учетом предметной области, например, для магазина h – процесс продажи, для автосервиса – ремонт автомобилей. Взяв полученные комбинации за основу (часть из них), сформируйте комбинации из трех функций (4-5), а затем – из четырех (3-4). Запишите кодовые обозначения (например, $pcfh$, $cpvh$). Дайте им интерпретацию.

1.3. Формирование функций, связанных со структурными элементами.

Выберите часть функций, сформированных на предыдущем шаге, и скомбинируйте их с подфункциями по обеспечению предметами деятельности,

энергией, инструментами, а также по выпуску продукции и технологическому преобразованию. Общее количество функций – не менее 5. Запишите кодовые обозначения функций и дайте им интерпретацию, учитывая, какие конкретно структурные элементы содержит рассматриваемая система (например, для кафе предметы деятельности – это продукты и заказы клиентов, для автосервиса – ремонтируемые автомобили, запчасти и заявки).

2. Формирование функций управления.

2.1. Выбор объекта (производственной системы).

Можете использовать систему, выбранную на шаге 1.1, либо выбрать другую.

2.2. Формирование исходных множеств.

Сформируйте множество этапов жизненного цикла производства продукта (оказания услуги). При этом интерпретируйте стандартные этапы жизненного цикла производства (выявление потребности, проектирование, снабжение, производство, хранение, транспортировка и реализация, обслуживание) с учетом специфики выбранной системы. Например, для турфирмы в качестве снабжения может рассматриваться получение информации от туроператора о туристических маршрутах.

Составьте множество этапов управления. За основу можете взять стандартные этапы – прогнозирование, планирование, организация (руководство), учет (контроль), регулирование. Составьте множество этапов переработки информации, используя стандартные этапы – регистрация, сбор, хранение, обработка, отображение, передача информации и т.д.

2.3. Формирование функций управления.

Сгенерируйте задачи управления (8-10) путем комбинирования этапов жизненного цикла производства и этапов управления. Сгенерируйте функции управления (8-10) путем комбинирования сформированных задач управления и этапов переработки информации. Формулировки задач и функций управления составляйте не механически, а адаптируя их к конкретной предметной области.

3. Составление отчета.

В отчет должны войти: результаты проектирования по методу Казарновского – выбранная система, кодовые обозначения и интерпретации основных функций, а также функций, связанных со структурными элементами; результаты формирования функций управления – выбранная система, исходные множества этапов жизненного цикла производства, управления и переработки информации, формулировки задач управления и функций управления.