

Морфологический подход.

Морфологические матрицы



Метод поиска решений
творческих задач

Содержание

1. Морфологический подход.
2. Пример 1 - конструкторская задача:
 - двумерная матрица
 - модели часов
 - поиск решения
3. Пример 2 - организационная задача.
4. Пример 3 - техническая задача.
5. Правила составления матрицы.
6. Недостатки метода.



Пример 3



Пример 1



Пример 2

Морфологический подход:

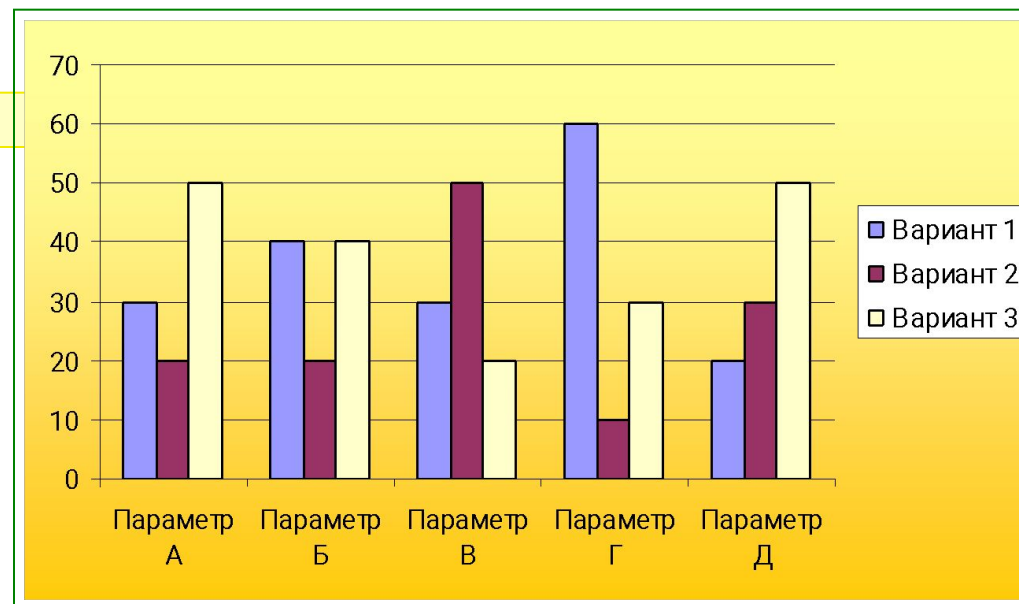
позволяет синтезировать конструкции устройств, обладающих нужными качествами.

В простом случае составляется **двухмерная матрица** (содержащая 2 оси или 2 главных показателя). По обоим осям откладываются все возможные варианты исполнения устройств, веществ или полей, характеризующих заданные показатели.

Затем рассматриваются все возможные сочетания элементов по каждой оси.



	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Признак А	баллы	баллы	баллы
Признак Б	баллы	баллы	баллы
Признак В	баллы	баллы	баллы
Признак Г	баллы	баллы	баллы
Признак Д	баллы	баллы	баллы



Пример 1: двумерная матрица на объект "наручные часы"



Требуется придумать оригинальную конструкцию корпуса электронных часов. В качестве **главных осей** выберем: **форма корпуса** и **материал циферблата** часов.

Составим двумерную матрицу на объект "часы".

Форма корпуса Материал циферблата	Прямоугольная	Круглая	Овальная	Шарообразная	Кольцевая	В виде предмета (авторучка, сигарета)	Тонкая плёнка
Оргстекло							
Кварц							
Цветное							
Металл							
Стекло							
Пластик							
Слой воздуха							

При заполнении строк и столбцов матрицы необходимо вводить не только известные исполнения элементов осей, но и новые, неожиданные, несуществующие (пока).



Приведём разные модели часов

(рассмотрите наглядные примеры)



Приведём разные модели часов

(рассмотрите наглядные примеры)



Поиск решения: требуется получить из матрицы оригинальную конструкцию

Выберем 1-й элемент столбца – оргстекло.

Поочередно соединив его с элементами строки, получим:

- ✿ прямоугольный корпус с циферблатом из оргстекла – известная конструкция;
- ✿ круглый, овальный – то же самое;
- ✿ шарообразный корпус с циферблатом из оргстекла. Это могут быть бусы-часы, клипсы-часы, часы типа луковицы, часы-перстень и т.д.;
- ✿ кольцевые часы с циферблатом из оргстекла – известные часы-браслет.

Форма корпуса Материал циферблата	Прямоугольная	Круглая	Овальная	Шарообразная	Кольцевая	В виде предмета (авторучка, сигарета)	Тонкая плёнка
Оргстекло	+	+	+	+	+	+	+
Кварц							
Цветное							
Металл							
Стекло							
Пласталин							
Слой воздуха							



Поиск решения:

требуется получить из матрицы оригинальную конструкцию

Рассмотрев все варианты циферблата из оргстекла, переходим к кварцу, стеклу и т.д.

Рассмотрев все возможные сочетания циферблатов с вариантами корпусов часов, оцениваем варианты. Из рассмотренной двухмерной матрицы можно получить

7x7=49 вариантов корпусов часов!

Форма корпуса Материал циферблата	Прямоугольная	Круглая	Овальная	Шарообразная	Кольцевая	В виде предмета (авторучка, сигарета)	Тонкая плёнка
Оргстекло	+	+	+	+	+	+	+
Кварц	+	+	+	+	+	+	+
Цветное	+	+	+	+	+	+	+
Металл	+	+	+	+	+	+	+
Стекло	+	+	+	+	+	+	+
Пластик	+	+	+	+	+	+	+
Слой воздуха	+	+	+	+	+	+	+

Оценка вариантов и выбор наиболее оригинального производится экспертно.

Пример 2: организационная задача "Как отметить ученика, плохо ведущего тетрадь"

Можно поставить двойку, но это мало улучшит дело. Поищем более эффективный способ борьбы с лентяем.

Цель: найти комплексный метод воздействия на ученика, плохо оформляющего тетрадь.

1. Основными направлениями воздействия (параметрами) выберем: наказание, поощрение, распространение опыта, выявление черт характера.
2. Составим морфологическую матрицу.

ПАРАМЕТР	РЕАЛИЗАЦИЯ			
Наказание	Плохая отметка	Выставить с урока	Оставить после уроков	Вызвать родителей
Поощрение	Купить и наградить пирожками	Поставить хорошую отметку	Наградить 1 кг соли	Похвалить на будущее
Распространение опыта	Сообщить в стенгазету	Вывесить тетрадь на обозрение	Издать информ. листок	Организовать обмен опытом
Выявление черт характера	Гениальность	Авантюристность	Нахальство	Самостоятельность



Пример 2: организационная задача "Как отметить ученика, плохо ведущего тетрадь"

3. Синтезируем новые варианты действий:

- купить пирожков и сообщить в стенгазете о появлении гениальной личности;
- купить пирожков, вывесить тетрадь на видное место и сообщить о появлении гения и т.д.

Таких вариантов будет
 $(4 + 3) \times 4 \times 5 = 140$
вариантов!



ПАРАМЕТР	РЕАЛИЗАЦИЯ			
наказание	Плохая отметка	Выставить с урока	Оставить после уроков	Вызвать родителей
ощереение	Купить и наградить пирожками	Поставить хорошую отметку	Наградить 1 кг соли	Похвалить на будущее
спростра-ние опыта	Сообщить в стенгазету	Вывесить тетрадь на обозрение	Издать информ. листок	Организовать обмен опытом
явление характера	Гениальность	Авантюр-ность	Нахальство	Самостоя-тельность

ересмотр на уроке всех 140 вариантов вряд ли возможен, поэтому выбор целесообразно производить, определив в каждой строке по одному, наиболее привлекательному.



Пример 2: организационная задача "Как отметить ученика, плохо ведущего тетрадь"

4. Коллективным обсуждением выбираем самое интересное сочетание параметров, например: наградить килограммом соли, выпустить молнию (информационный листок) с информацией о появлении чересчур самостоятельной личности.

Выбор варианта в классе производится путем коллективного обсуждения.

Молния

В 11 "Б" классе появилась новая гениальная личность - Петров Василий! За особое прилежание в ведении своих тетрадей он награждается 1 кг соли!!!



ПАРАМЕТР	РЕАЛИЗАЦИЯ			
Наказание	Плохая отметка	Выставить с урока	Оставить после уроков	Вызвать родителей
Поощрение	Купить и наградить пирожками	Поставить хорошую отметку	Наградить 1 кг соли	Похвалить на будущее
Распространение опыта	Сообщить в стенгазету	Вывесить тетрадь на обозрение	Издать информ. листок	Организовать обмен опытом
Выявление черт характера	Гениальность	Авантюристность	Нахальство	Самостоятельность



Пример 3: техническая задача задача "Создания транспортного средства - снегохода"

1. Определяем параметры – морфологические признаки, от которых зависит решение; составляем их список: А, Б, В, Г, Д. К каждому признаку возможны варианты: А1 (двигатель внутреннего сгорания), А2, А3, А4 и т.д.; Б1, Б2 – на двигатель, В3 и т.д.



Пример 3: техническая задача задача "Создания транспортного средства - снегохода"

3. Сочетание одного из возможных вариантов морфологического признака с другим от каждого признака дает одно из возможных технических решений. На основе списка строим матрицу: А1, А2, А3, А4; Б1, Б2, Б3, Б4; В1, В2, В3;

ПАРАМЕТР		РЕАЛИЗАЦИЯ			
		1	2	3	4
Двигатель	А	Двигатель внутреннего сгорания	Газовая турбина	Электро-двигатель	Реактивный двигатель
Движитель	Б	Воздушный винт	Гусеницы	Лыжи	Снег
Опора кабины	В	Опора на снег	Опора на двигатель	Опора на движитель	Оп ль
Управление	Г	...	...	...	.
Задний ход	Д	...	...	...	.



Эта матрица - символическая форма описания возможных реш
 Каждый вариант конструкции определяется набором элементов из разных строк.
 Так, вариант А1 Б2 В2 Г2 будет снегоходом с ДВС, на гусеничном ходу,
 с опорой кабины на двигатель.

Пример 3: техническая задача задача "Создания транспортного средства - снегохода"

Число всех возможных вариантов = произведению количества элементов в каждой из строк:

$$N = 4 \times 4 \times 3$$

ПАРАМЕТР		РЕАЛИЗАЦИЯ			
		1	2	3	4
Двигатель	А	Двигатель внутреннего сгорания	Газовая турбина	Электро-двигатель	Реактивный двигатель
Движитель	Б	Воздушный винт	Гусеницы	Лыжи	Снегомёт
Опора кабины	В	Опора на снег	Опора на двигатель	Опора на движитель	Опора на лыжи
Управление	Г	...	...	...	...
Задний ход	Д	...	...	...	...

5. Приступаем к определению функциональной ценности вариантов решений. Это трудоемкая и ответственная задача. Анализ вариантов решений позволяет выбрать наиболее рациональные, приемлемые в конкретных условиях.



Правила составления матрицы

1. Четко сформулировать цель задачи.

Указать ограничения, область применения, требуемые характеристики

4. Синтезировать новые технические решения путем поочередного составления комбинаций из элементов каждой строки матрицы

2. Выявить основные параметры, характеризующие объект (или функции, которые объект должен выполнять). Записать эти параметры в левый столбец матрицы



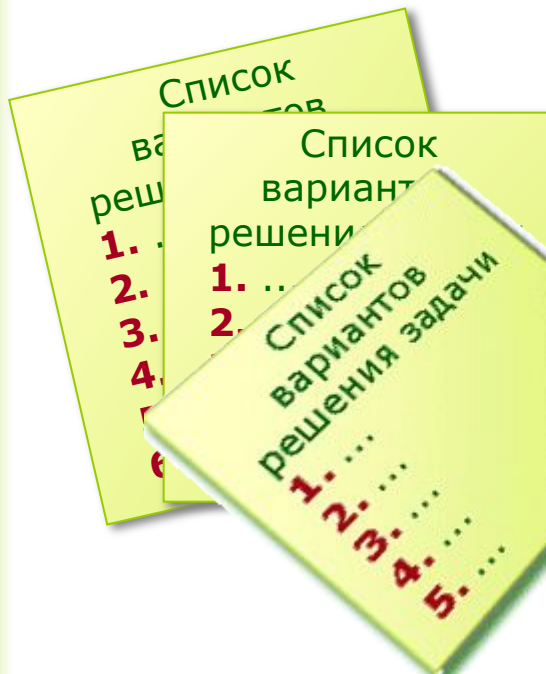
5. Проанализировать все полученные решения и выбрать те, которые отвечают условиям задачи

3. Для каждого из параметров (функций) выявить устройства, вещества или поля (электрическое, магнитное, тепловое, механическое и т.д.), реализующие этот параметр. Записать их в строках правого столбца матрицы

Недостатки метода

- обилие вариантов. Из такого количества трудно выбрать наилучший.

- не дает возможности определить, все ли возможные варианты отмечены.



Вместе с тем, поиск более систематичен и задача охватывается почти во всем многообразии решений.