Структурная диагностика

Методика проведения

Рассмотрение информации

Информация

<u>В статике:</u>
Тип оргструктуры
Распределение прав и обязанностей

<u>В динамике:</u>
Определение эффективности достижения конечных результатов деятельности

Предмет диагностики

- При проведении структурной диагностики диагностируются подразделения, должностные лица; изучаются их взаимодействия между собой, способы принятия и выполнения решений, их деятельность по обеспечению работоспособности предприятия

Этапы проведения диагностики

- 1. ***Представление структуры предприятия в виде графа***
- 2. ***Построение матрицы смежности***
- 3. ***Определение ранга каждого элемента***
- ***4. Проверка связанности структуры***

Этапы проведения диагностики

- ***5. Исследование на структурную избыточность***
- *6.* ***Исследование структуры на неравномерность распределения связей***
- ***7. Исследование системы на структурную компактность***
- ***8. Определение степени центральности системы***

Описание примера

- *Объектом* исследования является ООО «ТИЖ».
- ООО «ТИЖ» создано в 2004 г. Численность работников на настоящий момент составляет 314 человек

Продолжение описания примера

- ООО «ТИЖ» - организация с диверсифицированной структурой.
- Основные направления деятельности :
- Производство изделий из полимерно-композитных материалов (ПКМ);
- НИОКР
- Проектирование и изготовление оснастки и оборудования для производственных изделий из ПКМ
- Коммерческая деятельность;
- Иные виды деятельности, не запрещенной законодательством.

Продолжение описания примера

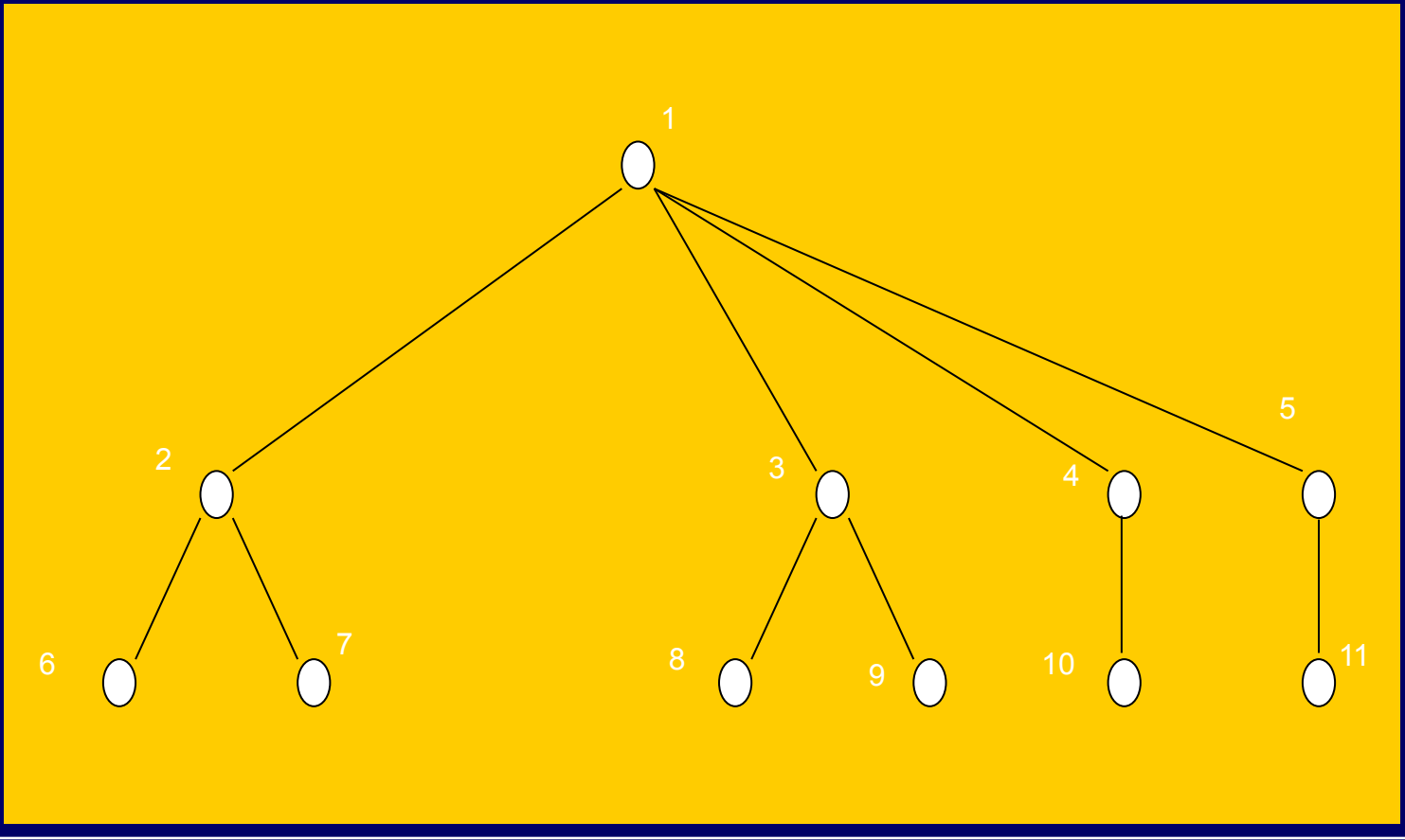
- **География деятельности РГ «Портрет»: г.Пермь и Пермский край, Свердловская и Челябинская область, Краснодарский край, Дагестан, Узбекистан, Туркмения, Азербайджан, Индия, Сирия. Среди клиентов такие крупные компании, как ОАО «ЛУКОЙЛ», ООО «Пермская финансово-производственная группа», ООО «Межрегионгаз», ОАО «Метафракс», ООО «ПермТотиНефть» и другие.**
- .

Организационная структура

Представление структуры предприятия в виде графа

- ***G={X,U}***,
  где
  X – множество вершин графа (l ***X*** l =n), соответствующее множеству структурных элементов.
  U – множество рёбер(l ***U*** l = m), соответствующее множеству связей между структурными элементами предприятия

Структурный граф предприятия, вида *G={X,U}*,



Обозначение цифр

- 1– директор предприятия
- 2 – заместитель директора по производству
- 3 – заместитель директора по логистике
- 4 – главный технолог
- 5 – главный бухгалтер
- 6 – цех производства ПКМ
- 7 – цех производства оборудования для инжиниринговых проектов
- 8 – отдел МТС и кооперации
- 9 – отдел маркетинга и сбыта
- 10 – технологический отдел
- 11 – бухгалтерия

Построение матрицы смежности для описания графа

- ***Матрица имеет вид A = I aij I,***
- где ***aij*** **-** элемент матрицы смежности, определяемые следующим образом
- ***aij = {1 - при наличии связи между элементами i и j***
- ***0 - при отсутствии связи}***
- ***i – столбец, j - строка***

Матрица смежности

Где Pi =

ri - ранг каждого элемента

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	**pi**	**pi2**	**ri**
1	1	1	1	1								4	16	0,2
2	1					1	1					3	9	0,15
3	1							1	1			3	9	0,15
4	1									1		**2**	**4**	**0,16**
5	1										1	2	4	0,16
6		1										1	1	0,05
7		1										1	1	0,05
8			1									1	1	0,05
9			1									1	1	0,05
10				1								1	1	0,05
11					1							1	1	0,05

Определение ранга каждого элемента

$$r_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij}}$$

- где $\sum_{j=1}^{n} a_{ij}$ $\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij}$
- сумма по строке; сумма по столбцу

Определение ранга каждого элемента по матрице смежности

- Чем выше ранг элемента, тем более сильно он связан с другими элементами и тем более тяжёлыми будут последствия при потере качества его функционирования

- В нашем случае наиболее высокий ранг (0,2) имеет первый элемент структуры (директор).

Исследование структуры на неравномерность распределения связей E

$$E = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \rho_i^{\,2} - \frac{4m^2}{n}}$$

- Для нашего случая =3,41

Расчёт **Е отн**

- **Для сравнения различных структур по неравномерности связей используют относительную величину, Е отн**

$$E_{\hat{i}\,\grave{o}\,\acute{i}} = \frac{E}{E_{\max}}$$

- где **Emax** – максимальное значение неравномерности связей, которое достигается в системе, имеющей максимально возможное число вершин, имеющих одну связь.

$$r_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}$$

Проверка связанности структуры

- Для связанных структур (не имеющих разрывов и висячих элементов) должно выполняться условие:
- $$\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij} \geq n-1$$
- Правая часть неравенства определяет минимально необходимое число связей в структуре графа, содержащего n вершин

- Для нашего случая n = 11 и условие ½ * 20 = 11-1 выполняется, т.е. структура является связной.

Исследование на структурную избыточность

- Структурная избыточность R отражает превышение общего числа связей над минимально необходимым.

$$R = \frac{m}{n-1} - 1$$

- Где m – число рёбер графа (1/2 количества связей в матрице смежности), n – количество вершин структуры

- При минимальной избыточности R стремится к нулю; чем больше R, тем выше уровень избыточности.
- *Если* R<0, то система несвязная
- R>0, система имеет избыточность
- R = 0, система обладает минимальной избыточностью
- Для нашего предприятия R = ½ * 20 * 1/(11-1) – 1 = 0, т.е. структура имеет минимальную избыточность, а следовательно, недостаточно надёжна.

$$x = \frac{-1+\sqrt{8y+9}}{2}$$

- Величину **Emax** определяют по формуле:

$$E_{max} = \sqrt{\frac{1}{4}\cdot(x^2-2y-3x)^2-1+2y(y+1)+n(n-1)-\frac{4m^2}{n}}$$

- где y=m-n
- Формула эмпирическая
- Величина **Е отн** для раз личных типов структур изменяется от 0 до 1. единица означает равно мерное распределение связей.

(построение матрицы смежности)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σ
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												

Исследование системы на структурную компактность Q

- Значение **Q**, отражает общую структурную близость элементов между собой:
- $$Q = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} d_{ij},\ i \neq j$$
- Где d ij - расстояние от элемента I до элемента j

- Для нашего случая
- Q=288

Количественная оценка структурной компактности **Qотн**

$$Q_{\hat{i}\,\grave{o}\,\acute{i}} = \frac{Q}{Q_{\min}} - 1$$

- где:
- **Qmin=n(n-1)** – минимальное значение компактности для структуры типа «полный граф» (каждый элемент соединен с каждым).

- Для нашей структуры
- Qmin = 11*(11-1)=110.
- Тогда
- Qотн = 288/110 – 1 = 1,62

С этой точки зрения структура имеет надежность среднего уровня

- Структурная компактность может быть исследована с помощью другой характеристики – **диаметра структуры**: **d=max dij**,
- равным максимальному значению расстояния **dij** в матрице расстояний..
- Чем выше **Q отн** и **d,** тем выше средние издержки при обмене информацией между элементами структуры (подразделе ниями предприятия).
- Максимальную надеж ность имеет граф, для которого **Qотн=0, а d=1**.

- **Для нашей структуры d = 4**

  С этой точки зрения структура имеет надежность среднего уровня

- **Значение Qотн для нашей структуры превышает такой же показатель для полного графа, что подтверждает расчеты, характеризу ющие недостаточно высокую надёжность организационной структуры.**

Определение степени центральности системы

- Для характеристики степени централизации систем используется показатель центральности структурного элемента.

$$Z_i = \frac{Q}{2 \cdot \sum_{j=1}^{n} d_{ij}}$$

- В нашем случае наиболее центральным является первый элемент (директор), для которого =16=min, то есть он обладает максимальным коэффициентом центральности.

Индекс центральности

- Степень центральности в структуре в целом была охарактеризована индексом центральности:

$$\delta = \frac{(n-1)(2 \cdot Z_{max} - n)}{(n-2) \cdot Z_{max}}$$

- В нашем случае

$$\delta = \frac{(11-1)(2*9-11)}{(11-2)*9}$$

- =0,87

Диапазон степени центральности

- Значение степени центральности находится в диапазоне **0≤δ≤1**, при этом для структуры с равномерным распределением связей **δ** стремится к нулю, для структур, имеющих максимальную степень централизации, **δ** стремится к единице.

- **Для нашего предприятия высокое значение степени центральности говорит о том, что центральный элемент (директор) должен обладать высокой пропускной способностью по приему и переработке информации, т.к. через него устанавливается наибольшее число связей. Следовательно отказ этого элемента структуры может привести к прекращению функционирования структуры.**

пример

- Так, например, во время болезни генерального директора сорвалось заключение двух крупных контрактов. Недостаточное делегирование полномочий приводит к тому, что надежность функционирования структуры снижается.