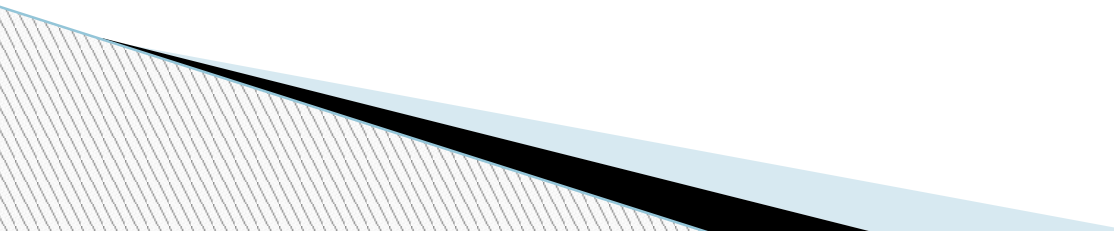


Система управления бизнес процессами на основе логических моделей



Обзор существующих решений

С исторической точки зрения выделяют следующие системы управления бизнес-процессами предприятия:

- Системы планирования необходимости материалов MRP (Material Requirement Planning);
 - Системы планирования производственных ресурсов MRP-II (Manufacturing Resource Planning);
 - Системы управления взаимодействием с клиентами CRM (Customer relationship management);
 - Системы планирования ресурсов предприятия ERP (Enterprise Resource Planning).
- 

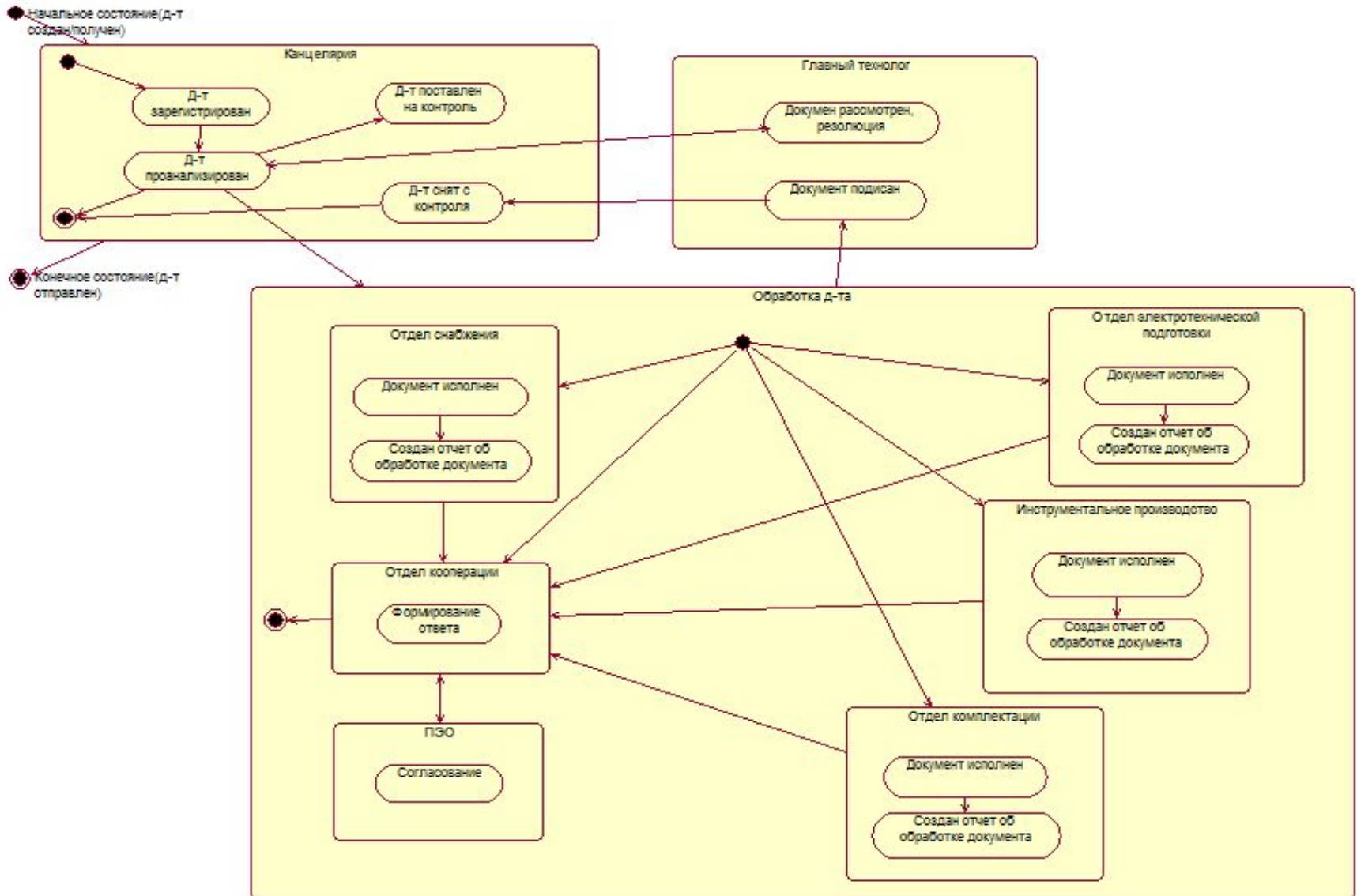
Применение матричного метода

- Определить состояния бизнес процесса
- Сформировать базу знаний логических правил управления движением документов. Данные правила имеют вид клауз Хорна

$$A_1 \leftarrow B_1, B_2, \dots, B_n$$

- Используя специальные формулы преобразовываются существующие правила для определения вероятности нахождения в каждом состоянии.
- Построение матрицы отображающей бизнес процесс
- Перемножение матрицы до того момента пока не будет доказана противоречивость исходного множества клауз

Диаграмма состояния документа в процессе документооборота организации



База знаний логических правил, следуя которым будет происходить движение документа

1) $\triangleright_1 Z1$

2) $\triangleright_1 (Z1 \rightarrow Z2)$

3) $\triangleright_{0.7} (Z2 \rightarrow Z3)$

4) $\triangleright_{0.95} (Z2 \rightarrow Z4)$

5) $\triangleright_{0.9} ((Z2 \wedge Z4) \rightarrow (Z5.1 \wedge Z5.2 \wedge Z5.3 \wedge Z5.4))$

6) $\triangleright_1 (Z5.1 \rightarrow Z6.1)$

7) $\triangleright_1 (Z5.2 \rightarrow Z6.2)$

8) $\triangleright_1 (Z5.3 \rightarrow Z6.3)$

9) $\triangleright_1 (Z5.4 \rightarrow Z6.4)$

10) $\triangleright_1 ((Z6.1 \wedge Z6.2 \wedge Z6.3 \wedge Z6.4) \rightarrow Z7)$

11) $\triangleright_{0.9} (Z7 \rightarrow Z8)$

12) $\triangleright_{0.95} ((Z7 \wedge Z8) \rightarrow Z9)$

13) $\triangleright_1 (Z9 \rightarrow Z10)$

14) $\triangleright_1 (Z10 \rightarrow Z11)$

Получение матрицы из заложенных в БЗ правил

Перемножение матрицы приводит к подтверждению противоречивости исходного множественного числа клауз при $p = 10$ по признаку противоречивости для традиционной клаузальной логики, которая доводит приведенное выше предположение о логическом следствии Z11.

Теперь остается определиться с нечеткой оценкой результата. Поскольку мы получили $|\rightarrow 0.9 Z11$, то нечеткая оценка результата принадлежит диагональному элементу последней матрицы на пересечении строки и столбца Z11.

| | \diamond | Z1 | Z2 | Z4 | Z5 | Z6 | Z7 | Z8 | Z9 | Z10 | Z11 |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| \diamond | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9 Λ |
| Z1 | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Z2 | 0 | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Z4 | 0 | 0 | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Z5 | 0 | 0 | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.95 Λ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Z6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Z7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0 | 0 | 0 |
| Z8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0 | 0 |
| Z9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0 |
| Z10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9 Λ | 0.9 Λ | 0.9 Λ |
| Z11 | 0.9 Λ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9 Λ | 0.9 Λ |

Модуль оптимизации и расчетов

Модуль для обработки матриц

Начальная матрица

| | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>✎</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Оптимизированная матрица

Перемноженная матрица

Меню

10

Создать матрицу

Оптимизировать

Сгенерировать файл с данными

Загрузить данные из файла

Перемножить

Отобразить в Excel

Очистить данные

Выйти

Использование модуля оптимизации при расчетах

Применив модуль оптимизации один раз на исходной схеме, мы получим следующий вид матрицы

| | \diamond | Z2 | Z7 | Z11 |
|------------|------------|---------------|---------------|-----|
| \diamond | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Z2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Z7 | 0 | 0.9 Λ | 0 | 0 |
| Z11 | 0 | 0 | 0.9 Λ | 0 |

| | \diamond | Z2 | Z7 | Z11 |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| \diamond | 0.9 Λ | 0 | 0 | 0 |
| Z2 | 0 | 0.9 Λ | 0 | 0 |
| Z7 | 0 | 0 | 0.9 Λ | 0 |
| Z11 | 0 | 0 | 0 | 0.9 Λ |

Перемножение матрицы приводит к подтверждению противоречивости исходного множественного числа клауз при $p = 4$ по признаку противоречивости для традиционной клаузальной логики, которая доводит приведенное выше предположение о логическом следствии Z11.

Отображение данных

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 0 | (1->6)(6->0) | (2->6)(6->0) | 0 | (4->6)(6->0) | (5->6)(6->0) | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (6->0)(0->1) |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | (0->1)(1->2) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | (0->1)(1->3) | (1->2)(2->3) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | (0->1)(1->4) | (1->3)(3->4) | (2->3)(3->4) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | | (0->1)(1->5) | (1->4)(4->5) | (2->3)(3->5) | (3->4)(4->5) | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | (0->1)(1->6) | (1->5)(5->6) | 0 | (3->5)(5->6) | (4->5)(5->6) | 0 | 0 |

Анализ производительности модуля

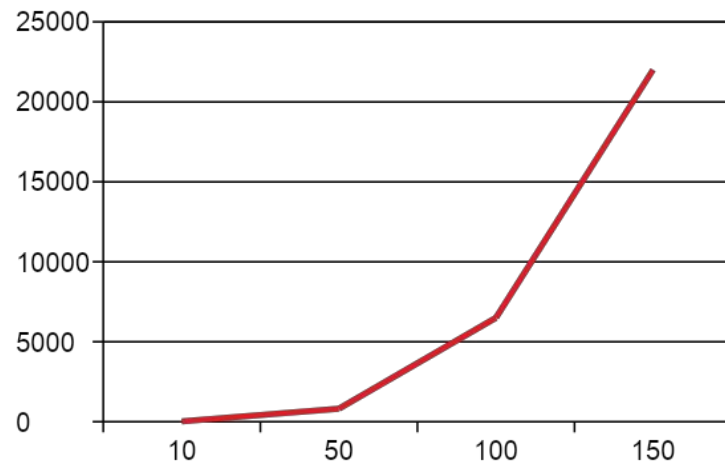
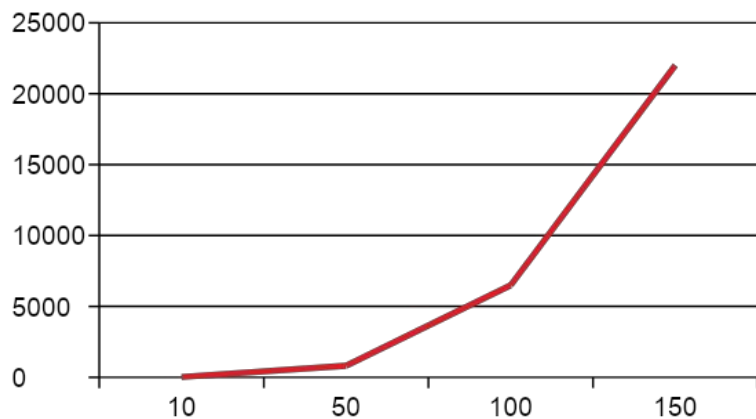


График производительности по расчетам

График производительности по оптимизации

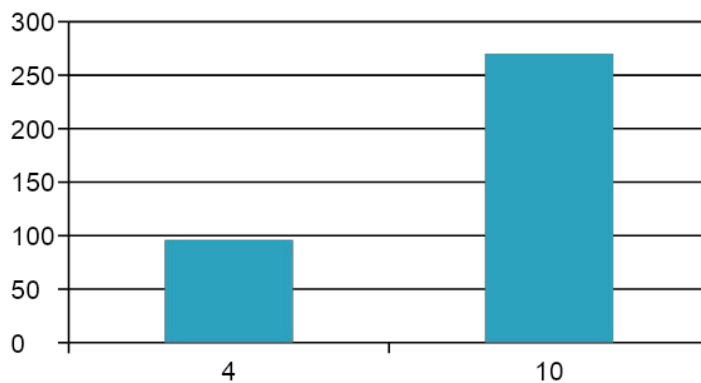


График производительности бизнес процесса «Изготовление продукции»