



СПОСОБ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ЗАКАЗОВ В РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Егорова И.Н., профессор, кафедра МСТ ХНУРЕ

Король А.Л., ассист., кафедра МСТ ХНУРЕ

Парамонов А.К., ассист., кафедра МСТ ХНУРЕ

Распределённые полиграфические системы (РПС) во многом сходны с системами для распределённых вычислений и близки по структуре и принципам взаимодействия к системам типа грид. Но есть и существенные отличия. В РПС выполняются не только вычисления, но и решаются производственные задачи, связанные с обработкой материальных ресурсов и производством продукции. Следовательно, процессы управления РПС также должны основываться на принципах планирования и управления промышленными предприятиями. В связи с этим возникает необходимость в разработке способа структурирования заказов, учитывающего особенности РПС и позволяющего осуществлять планирование и эффективное их выполнение.

Целью работы является разработка способа структурирования заказов, который соответствует требованиям РПС и может быть использован существующими системами планирования и управления заданиями.

В полиграфическую систему заказ поступает в виде цифровых оригиналов с указанием типа и количества производимой полиграфической продукции. Тип продукции описывает рабочий поток для её производства, который состоит из последовательности технологических этапов (рис. 1).

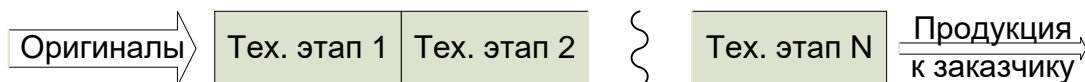


Рисунок 1 – Стандартный технологический процесс прохождения заказов

Каждый технологический этап характеризуется типом оборудования, возобновляемыми ресурсами и необходимыми невозобновляемыми ресурсами (расходными материалами), которые, в свою очередь, делятся на вспомогательные, используемые для изготовления продукции, и те, которые являются частью производимой продукции.

Все варианты технологических этапов, функций и предоставляемых услуг в РПС удобно представить в виде множества поддерживаемых элементарных операций таким образом, чтобы результатом операции был только один тип продукции или ресурса. Для унифицированной работы с любыми операциями независимо от их типа целесообразно представить операцию O в виде

$$O = \langle ID, Tor, Tir, Vin \rangle,$$

где ID – уникальный идентификатор операции; Tor – тип выходного ресурса; Tir – упорядоченное множество типов входных ресурсов, которые необходимы для производства выходного ресурса типа Tor ; Vin – упорядоченное множество, содержащее количество соответствующих типов ресурсов Tir .



Кроме операций обработки ресурсов, соответствующих реальным технологическим операциям, предложенным способом удобно описывать и поставщиков ресурсов. В таком случае Tor интерпретируется как тип поставляемого ресурса, а множества Tir и Vin задаются пустыми.

РПС состоит из множества узлов, которые могут выполнять конечное количество операций. Совокупность типов операций, поддерживаемых узлами системы, определяет функциональность всей РПС. В общем случае узел РПС ND можно охарактеризовать следующими параметрами:

$$ND = \langle OP, Fpr(Vo), Ft(Vo) \rangle,$$

где OP – множество операций, поддерживаемых узлом; $Fpr(Vo)$ и $Ft(Vo)$ – множество функций стоимости и множество функций времени выполнения операций из множества OP в зависимости от количества выходной продукции Vo .

Таким образом, стандартный технологический процесс прохождения заказов (рис. 1) целесообразно представить в приемлемой для распределённых систем форме ациклического графа заданий, узлами которого являются элементарные операции, поддерживаемые РПС. С этой целью необходимо осуществить ряд преобразований:

- представить заказ в виде последовательности базовых операций, соответствующих технологическим этапам $\Rightarrow \bigcirc \rightarrow \bigcirc \rightarrow \bigcirc \rightarrow \bigcirc \rightarrow \bigcirc \Rightarrow$;
- провести верификацию типов входных и выходных ресурсов для соседних операций и восстановить последовательность недостающими операциями;
- определить типы дополнительных ресурсов, необходимых для выполнения каждой операции, и подобрать операции, которые могут производить данные ресурсы;
- сформировать граф задания с учётом структуры взаимосвязи всех операций и их зависимостей от входных данных (рис. 2).

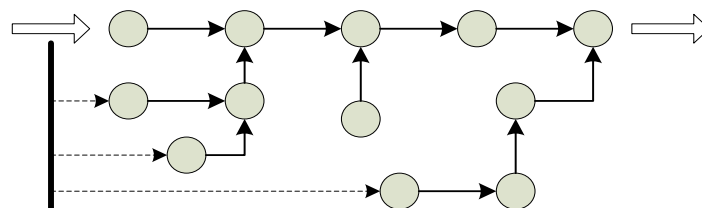


Рисунок 2 – Пример структуры графа задания

На основе количества выходных ресурсов для каждого узла определяется количество необходимых входных ресурсов, начиная с последней операции. Результатом является базовый граф задания, который может применяться для распараллеливания процесса обработки заказа.

В работе представлен способ структурирования заказов для полиграфических предприятий в форме, приемлемой для РПС. Предложен подход для выделения и описания элементарных операций в РПС, позволяющий формировать базовый граф задания с возможностью дальнейшей его модификации, которая упрощает оптимизацию по различным критериям процесса выполнения заказов.