Струйный принтер

Выбор способа описания.

Я буду описывать струйный принтер (Epson Stylus Color 600). Несколько слов о системе. Это обычный струйный принтер, включается в LPT-1 порт принтера, совместим с Microsoft Word и т.д.

Прежде чем выбирать способ описания системы, я хочу доказать, что объект действительно система. Для этого у нас есть четыре свойства, которыми должен обладать объект, чтобы он был системой в научном смысле этого слова:

*1. Целостность и делимость.* Принтер – единое целое, он производится, покупается, используется как цельный агрегат. С другой стороны, если принтер сломается, мы сможем определить, какая часть в нем испортилась, то есть у принтера есть много подсистем и элементов, которые могут существовать отдельно. Таким образом, принтер одновременно целостная структура и объект, способный разделяться на подсистемы.

*2. Связи.* Наличие связей в системе означает, что входящие в нее объекты не являются простой совокупностью, они интегрированы друг в друга, между ними есть обмен веществом, энергией, информацией. В принтере есть информационные связи: блок анализа входного сигнала передает информацию на блок печати; вещественные связи: во-первых, все элементы физически соединены, во-вторых, происходит перемещение чернил внутри принтера, в-третьих, электромеханические взаимодействия печатающей головки с управляющей частью; энергетические взаимодействия присутствуют в принтере, как в любом электроприборе.

*3. Организация.* Организация применительно к технике предполагает надежность и постоянство ее работы, соответствие заложенных в ней алгоритмов и механизмов желанию пользователя. Принтер, пока он исправен, полностью контролируется пользователем и компьютером, то есть обладает организацией.

*4. Интегративные качества.* Любая система обладает интегративными качествами, то есть имеет такие качества, которыми не обладает ни одна ее подсистема. Такие качества у принтера – способность печатать нужный текст под управлением компьютера, выполнять различные операции самотестирования, самодиагностики, заправки системы чернилами и т.п. Этот критерий может служить для определения элементного состава системы. То есть, для выполнения принтером своих функций ему совершенно не нужен корпус, поэтому мы имеем полное право не включать корпус в состав системы, но поскольку они (корпус и остальное) все же единое целое, мы не отделяем корпус от системы.

*Вывод: “струйный принтер” - система, поэтому его можно рассматривать с точки зрения системного подхода.*

Мы выяснили, что принтер – система, перейдем к выбору способа описания. Наш выбор невелик, но все же он есть: функциональное, морфологическое и информационное описания.

Принтер такая система, что его можно было бы описывать любым способом, но выбрать нужно один, поэтому рассмотрим каждый:

1. Функциональное описание. Это описание, выявляющее особенности функционирования, как всей системы в общем, таки ее элементов в отдельности. Способ функционального описания применяется для систем, состав которых человека не интересует, ему нужны только функции, например, телефон. Мне совершенно безразлично, с какого аппарата я буду звонить, лишь бы у него был наушник, микрофон и номеронабирателя. Функциональное описание всех телефонных аппаратов будет примерно одинаково. Функциональное описание должно описывать систему с точки зрения ее работы, то есть нужно разъяснить смысл, важность и назначение каждой функциональной подсистемы (впрочем, сами подсистемы можно не указывать). Необходимо создать иерархию функций. Предполагается, что для каждой функции есть условия ее включения и выключения, входные и выходные параметры и т.п. Все это необходимо указать для каждой функции при составлении функционального описания. А что же такое функция? Функция – это зависимость некоторых выходных значений от входных параметров. Если считать, что функция однозначна, то есть определенному выбору входных параметров соответствует определенный набор выходных значений, то такая функция называется R – функцией, а зависимость Y = R(X) – R преобразованием. Если R(X) – детерминированная функция, то системы, обладающие это функцией, называют детерминированными или S1 – системами. Если R(X) – вероятностная функция, то соответствующие системы называют вероятностными или S2 –системами. И наконец, если функция неоднозначна и хаотична, то R – преобразование не выполняется, и системы, характеризующие такими функциями называют S3 – системами. Существуют также системы способные самостоятельно, в зависимости от состояния входов, формировать необходимое R – преобразование; очевидно, эти системы объединяют в себе все выше перечисленные и называются S0 – системами.

Функциональное описание исходит из того, что всякая система выполняет определенные функции: она может просто существовать, служить областью обитания другой системы, наконец, быть материалом для создания других систем; таких различных функций может быть очень много. Система может быть, как однофункциональной, то есть выполнять какую- то определенную функцию, так и многофункциональной. В зависимости от характера взаимодействия систем между собой их функции можно разделить по возрастающим рангам: пассивное существование, материал для других систем, обслуживание систем более высокого уровня, противостояние другим системам и среде, поглощение других систем и среды, преобразование других систем и среды.

Обычно функции системы имеют иерархическую структуру, то есть значение функций каждого уровня является числовым функционалом от функции более низких уровней. Обычно функции системы нормально выполняются при каких – то ограничениях входных параметров, если эти параметры выходят за установленные рамки, то система либо разрушается, либо кардинально изменяет свое устройство. В общем, функциональное описание заключается в выделении иерархии функций системы и определение входных и выходных параметров данных функций. Если это возможно, функции заменяют какими – либо математическими, вероятностными или другими выражениями, что позволяет численно следить за функционированием системы. Непосредственно функциональное описание системы S задается следующей семеркой: S1 = (T, x, C, Q, y, , ), где Т – множество моментов времени; х – множество мгновенных значений входных воздействий; Q – множество состояний; y – множество значений выходных величин; Y = {u; Ty} – множество выходных величин; ={TTTc} – переходная функция состояния; - выходное отображение; С - отрезок входного воздействия; u – отрезок выходной величины.



*Принтер можно описывать таким способом, потому что я как пользователь взаимодействую с функциями системы, именно они важны для меня.*

2. Морфологическое описание системы. Такое описание очень подходит для тех систем, которые интересуют человека как статичные объекты, например, трактор. Трактор имеет доминирующую функцию – способность ехать по бездорожью. Здесь описывать особенно нечего, но зато какой простор для описания элементов системы!!! Учиться водить трактор (то есть выяснить его функции) очень просто, но зато вычертить его (выяснить элементный состав, связи, принцип сборки) практически невыполнимая задача для непрофессионала. Морфологическое описание всех тракторов будет примерно одинаковым. Морфология системы должна включать элементы и подсистемы, связи, обмен веществом, информацией и энергией между системой и средой, а также внутри системы. *Принтер как механизм можно описывать морфологически, но у нас отсутствует информация о подсистемах, их назначении, связях и т.п., потому что по работе принтера этого выяснить нельзя, а в руководстве по эксплуатации такой информации нет, а вот о функциях и их взаимодействии там рассказано очень много.*

3. Информационное описание системы. Это описание лучше всего подходит для систем, обладающих подобием мыслительной деятельности, то есть для компьютерных программ, самого компьютера, человека, человечества и т.п. Информационное описание должно включать характеристику способа и механизма самоконтроля системы. *Конечно, таким способом можно описывать только сложные системы, а принтер управляется в основном пользователем и компьютером (за исключением функций, “вшитых” в его электронную структуру, например, самосмазка, контроль уровня чернил), к тому же принципы работы этих механизмов нам неизвестны, равно как и способ управления принтера компьютером.*

Систему “Струйный принтер” мы будем описывать функциональным способом!!!

Функциональное описание системы

“Струйный принтер”.

*Примечание: почти все функции приводят к созданию отпечатков на бумаге, поэтому отдельно для каждой функции, и я об этом говорить не буду.*

1. Печать. Параметры: пришедший сигнал от компьютера, состояние принтера, наличие бумаги и чернил. Эта функция принимает от компьютера сигнал по интерфейсному кабелю и выполняет его команды. Энергию принтер получает из электросети по силовому кабелю.

1.1. Печать текста. Параметры: пришедший сигнал от компьютера, состояние принтера, наличие бумаги и чернил. Эта функция принимает от компьютера сигнал по интерфейсному кабелю и выполняет его команды. В этом случае имеет значение установленный режим печати: разрешение, цветная или черно-белая и т.п. Если используется Windows, то печатается выбранным шрифтом, а если DOS, то используется встроенный шрифт.

1.1.1. Принятие сигнала от компьютера, запись его в буфер принтера. Параметры: сигнал.

1.1.2. Анализ наличия чернил и бумаги. Параметры: нет. Выход: если нет бумаги или чернил, не печатать и отправить сигнал на компьютер

1.1.3. Загрузка очередного листа. При помощи подающего бумагу механизма следующий лист подводится в принтер так, чтобы печатающая головка находилась в начале печатного поля листа. Параметры: нет. Выход: приведение принтера в готовность.

1.1.4. При использовании цветной печати смешивание красок на палитре.

1.1.5. Передвижение печатающей головки, выброс краски из сопел по листу. Параметры: находящаяся в буфере информация, переработанная принтером в совокупность команд типа: “три сантиметра слева, буква “О” шрифт - Times New Roman”.

1.1.6. Протяжка листа. Параметры: находящаяся в буфере информация, переработанная принтером в команды типа “два сантиметра вперед”.

1.1.7. В случае если кончилась бумага, попробовать загрузить другой лист, если его нет, отправить сигнал на компьютер. Параметры: внутренняя программа принтера, количество бумаги.

1.2. Печать графики. Параметры: данные по интерфейсному кабелю, настройки принтера, используемая программа.

1.2.1. Принятие сигнала от компьютера, запись его в буфер принтера. Параметры: сигнал.

1.2.2. Переработка сигнала в команды, понятные печатающей головке.

1.2.3. Анализ наличия чернил и бумаги. Параметры: нет. Выход: если нет бумаги или чернил, не печатать и отправить сигнал на компьютер.

1.2.4. Загрузка очередного листа. При помощи подающего бумагу механизма следующий лист подводится в принтер так, чтобы печатающая головка находилась в начале печатного поля листа. Параметры: нет. Выход: приведение принтера в готовность.

1.2.5. При использовании цветной печати смешивание красок на палитре.

1.2.6. Передвижение печатающей головки, распыление краски из сопел по листу. Параметры: находящаяся в буфере информация, переработанная принтером в совокупность команд типа “три сантиметра слева, черная точка”.

1.2.7. Протяжка листа. Параметры: находящаяся в буфере информация, переработанная принтером в команды типа “два сантиметра вперед”.

1.2.8. В случае если кончилась бумага, попробовать загрузить другой лист, если его нет, отправить сигнал на компьютер. Параметры: внутренняя программа принтера, количество бумаги.

2. Функции принтера, не зависящие от компьютера. Параметры: внутренняя электронная программа принтера, текущее состояние (подключен ли принтер к компьютеру, сколько чернил, давно ли включался и т.п.)

2.1. При включении принтера происходит самосмазка его механизмов. Параметры: время, в течение которого принтер не включался, т.к. смазка происходит раз в 1-2 дня.

2.2. Автоматическая проверка уровня чернил и количества бумаги. Если чернила почти кончились или нет бумаги, на панели принтера загорится соответствующая лампочка.

2.3. Подача бумаги по нажатию кнопки. Если принтер “забыл отдать лист”, то после нажатия этой кнопки он освободит его от зажимного механизма и промотает на лоток.

2.4. Подготовка к замене картриджа. После нажатия кнопки печатающая головка переместится в доступное положение.

2.5. После замены картриджа происходит автоматическая заправка системы чернилами.

2.6. Чистка сопел. После того, как от компьютера придет соответствующий сигнал, принтер промоет сопла от краски.

2.7. Калибровка печатающей головки. После прихода соответствующей команды от компьютера принтер выдаст ряд отпечатков, по которым пользователь выбирает нужное положение.

2.8. Если принтер отключен от компьютера, то после нажатия кнопки загрузки бумаги он выполнит самотестирование.

Можно было бы описать настройку принтера посредствам компьютера, но он не входит в систему. Если бы я описывал систему принтер - компьютер, то я бы, конечно, описал бы программное обеспечение работы с принтером, их взаимодействие и т.п.

*Иерархия функций системы*

*“Струйный принтер”*

