

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G06F 3/14

(11) 공개번호 특1999-021175
(43) 공개일자 1999년03월25일

(21) 출원번호	특1997-044699
(22) 출원일자	1997년08월30일
(71) 출원인	삼성중공업 주식회사 김징완 서울특별시 강남구 대치동 890-25 김성태
(72) 발명자	경상남도 창원시 사파동 20-3 김왕길
(74) 대리인	부산광역시 남구 대연1동 917-1 조의제

심사청구 : 없음

(54) 시퀀스공정제어를 위한 SFC프로그램의 구현방법

요약

개시된 발명은 시퀀스공정제어를 위한 SFC(Sequential Function Chart) 프로그램의 구현방법에 관한 것으로, 특히 윈도우환경하에서 기능별 아이콘들을 사용하여 응용프로그램을 스텝과 트랜지션으로 구분하여 플로우차트형식으로 전개하므로 화면상에서 능률적으로 편집작업을 수행할 수 있다. 본 발명은 편집작업을 완료시 SFC코드를 생성하고, SFC코드를 해석할 프로그램을 변경함에 의해 다방면의 시퀀스공정제어에 적용할 수 있어서 범용성이 뛰어나고 국제전기기술위원회(IEC)에서 규정한 조건을 만족하는 언어에 기반을 둔 응용프로그램에 대해 무리없이 수용할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따라 SFC프로그램에 대한 편집작업을 나타내는 화면,
도 2는 본 발명에서 작업도구로 사용하는 아이콘과 기능을 나타내는 도면,
도 3a는 본 발명에서 스텝 내부의 언어와 이름을 설정하는 화면,
도 3b는 본 발명에서 트랜지션 조건을 설정하는 화면,
도 4는 본 발명에 따라 편집작업을 완료한 일실시예와 SFC코드를 나타내는 도면,
도 5a은 본 발명에서 직렬분기에 대한 편집작업의 일예를 나타내는 도면,
도 5b는 본 발명에서 병렬분기에 대한 편집작업의 일예를 나타내는 도면.
도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 편집화면	11 : 아이콘박스
20 : 스텝설정화면	21 : 이름입력칸
30 : 트랜지션설정화면	31 : 트랜지션 조건입력칸

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 시퀀스공정제어를 위한 SFC프로그램의 구현방법에 관한 것으로, 특히 윈도우환경하에서 기능별 아이콘들을 사용하여 플로우차트형식으로 응용프로그램을 스텝과 트랜지션으로 전개하며, 하드웨어가 변경되더라도 생성된 SFC코드를 해석하는 프로그램을 변경하여 적용할 수 있는 시퀀스공정제어를 위한 SFC

프로그램의 구현방법에 관한 것이다.

일반적으로, 연속공정을 제어하는 시퀀스공정제어 프로그램은 통상 해당 공정의 사용환경을 고려하여 콘트롤러의 제어하에서 작동하는 프로그래머블로직컨트롤러(PLC)를 사용하여 왔다. 따라서, 사용환경에 따라 각기 다른 프로그래머블로직컨트롤러(PLC)를 별도로 프로그래밍하여야 했으며 다른 시퀀스공정제어에 적용할 수 없는 문제점이 있었다.

이를 고려하여 국제전기기술위원회(IEC)에서는 사용환경에 구애받지 않고 범용적으로 적용할 수 있는 시퀀스제어용 프로그램으로 SFC(Sequential Function Chart)에 대한 기준들을 규정지어 놓고 있다. 따라서, 규정된 조건을 만족하면서 시퀀스공정제어용으로 사용할 수 있는 SFC프로그램을 제시하고 있다. 이와 같이, 규정조건을 만족하는 SFC프로그램들은 대부분이 DOS환경하에서 편집작업등이 이루어지는 동작 프로그램이어서 편의성의 제약이 따랐을 뿐만 아니라 장시간이 소요되는 등 미흡한 점이 있었다. 더욱이, 근래들어 윈도우환경하에서 작동하는 SFC프로그램이 개발되고 있으나 특정 사용환경에 한하여 적용됨에 따라 하드웨어변경등에 유연하게 대처하기 어려운 단점으로 보편성을 상실함에 따라 보다 성능이 향상된 프로그램의 개발이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 윈도우환경하에서 기능별 아이콘들을 사용하여 플로우차트형식으로 응용프로그램을 전개하며, 편집작업완료시 생성되는 SFC코드와 해석프로그램을 이용함으로써 하드웨어가 변경되더라도 시퀀스공정제어프로그램으로서 적용할 수 있도록 한 시퀀스공정제어를 위한 SFC프로그램의 구현방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 본 발명의 목적은 하드웨어를 운용하는 응용프로그램에 대해 단계별 구동동작을 제어하는 구동프로그램들을 하나 이상 묶는 스텝과 스텝간의 전이를 만족시키는 조건을 제시하는 트랜지션으로 전개하는 SFC프로그램에 있어서, 윈도우환경하의 편집화면에서 상기 응용프로그램에 대한 구동프로그램들에 대해 스텝에 속하는 구동프로그램을 식별하기 위한 이름과 사용언어를 설정하는 단계; 상기 편집화면에 디스플레이되는 기능별 아이콘들을 클릭하여 프로그램을 구동시키기 위한 초기스텝과 초기스텝이 활성화된 상태에서 다음 스텝으로 전이하기 위한 이분법적인 조건을 설정하는 트랜지션을 작성하는 단계; 상기 응용프로그램의 실행처리순서에 따라 상기 기능별 아이콘을 사용하여 스텝과 트랜지션들을 직렬 또는 병렬로 분기하는 단계; 및 상기 스텝과 트랜지션의 전개동작이 완료되면 SFC코드를 생성하는 단계에 의하여 달성된다.

이하, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.

순차공정제어에서는 단계의 순서에 따라 작업공정이 연속하게 되므로 SFC프로그램은 최상의 단계에서 하부 단계를 제어하기 위한 과정을 공정별 순서에 의한 프로그래밍이 필요하다. 본 발명에서 제시하는 SFC 프로그램은 작업공정의 수행순서에 대한 전개의 표현을 대상으로 하며, 각 단계에서의 세부동작의 실행과 전이동작은 별도의 기능블록도언어(Function Block Diagram)나 구조화된 문자언어(Structure Text) 등에 의해 구동되며 이를 지원하는 SFC프로그램은 작업공정의 실행처리순서를 제어대상으로 한다.

그리고, 본 발명은 윈도우환경하에서 SFC프로그램에 대한 편집작업이 이루어지는 것을 전제로 한다. 본 발명에서는 제어공정과 관련된 응용프로그램에 대해 실행순서에 따라 단계별로 구동프로그램을 스텝으로 묶고, 각 스텝들의 전이동작은 설정된 트랜지션 조건에 의해 결정된다. 이렇게, 스텝과 트랜지션의 연관관계를 도 1의 편집화면(10)에서 아이콘박스(11)에 배열된 기능별 아이콘들을 사용하여 플로우차트형식으로 전개구조를 표시하게 된다.

상기 아이콘박스(11)의 아이콘들(11~18)은 스텝(S)과 트랜지션(T)을 전개규칙에 따라 표시하는 작업도구이며, 도 2에 도시한 바와 같이 기능별로 분류한 8개의 아이콘을 사용한다. 구체적으로, 초기스텝을 편집하기 위한 제 1아이콘(11)과, 중간단계의 스텝을 편집하기 위한 제 2아이콘(12)과, 트랜지션을 표시하기 위한 제 3아이콘(13)과, 종료스텝을 편집하기 위한 제 4아이콘(14)과, 단선으로 분기되는 단선분기라인을 표시하는 제 5아이콘(15)과, 병렬로 분기되는 병렬분기라인을 표시하는 제 6아이콘(16)과, 왼쪽이 단선분기라인 또는 병렬분기라인인지를 확인하여 분기되는 연계분기라인을 표시하는 제 7아이콘(17) 및 왼쪽이 단선분기라인 또는 병렬분기라인인지를 확인하여 수렴되는 수렴라인을 표시하는 제 8아이콘(18)로 구분한다.

도 3a는 본 발명에서 스텝 내부의 언어와 이름을 설정하는 화면으로, 하나이상의 구동프로그램을 포함하는 스텝에 대해 각 프로그램의 언어를 설정하고, 해당 프로그램에 이름을 부여한다. 즉, 편집화면(10)상에서 스텝설정화면(20)을 불러낸 다음 기능블록도언어(Function Block Diagram)와 구조화된 문자언어(Structure Text)중 어느 하나를 선택하고, 이름입력칸(21)에 구동프로그램에 대한 이름을 입력한다.

도 3b는 본 발명에서 트랜지션 조건을 설정하는 화면으로, 스텝들 간의 전이동작을 판단하기 위한 조건을 부여하기 화면이며, 편집화면(10)상에서 트랜지션설정화면(30)을 불러낸 다음 트랜지션 조건입력칸(31)에 조건식을 입력한다. 이러한 조건식은 부울값들(TRUE 또는 FALSE)중 어느 하나를 선택하거나 0과 같은 특정값 보다 크거나 작음을 선택하게 된다. 트랜지션은 실행처리조건을 나타내며, 조건식을 만족할 때 다음에 연결된 스텝은 활성화상태가 된다.

본 발명의 SFC프로그램은 편집작업이 완료되면 SFC코드발생기에 의해 편집완료된 프로그램에 대한 SFC코드를 생성하는데, 그러한 일 실시예가 도 4에 도시되어 있다. 이 SFC코드는 하드웨어 따라 해석프로그램을 변경함에 공통적으로 사용할 수 있다.

상기 아이콘(11~18)들을 사용하여 직렬 또는 병렬로 분기하여 전개하는 과정은 도 5에 따라 설명하기로 한다.

도 5a는 본 발명에서 직렬분기에 대한 편집작업의 일예를 나타내는 도면으로, 2개의 스텝들은 서로 직접 연결되지 않고 스텝과 스텝 사이에는 트랜지션 조건이 설정되어야 하고, 2개의 트랜지션은 직접 연결되지 않고 스텝에 의해 분리되어야 한다. 종방향으로 직렬 연결되는 스텝들의 전이동작은 상위스텝이 활성화상태에서 트랜지션 조건을 만족하면 다음 연결된 스텝이 활성화상태가 된다.

도 5a에서 횡방향으로 스텝을 직렬로 분기하는 경우 상위스텝(S1)이 활성화상태에서 다음에 연결된 2개의 상의 트랜지션 조건들중 만족하는 조건에 연결된 스텝이 활성화상태가 된다. 일례로 트랜지션 조건(T1)이 만족되면 스텝(S1)=스텝(S2)=스텝(S3)순으로 활성화상태가 되며, 트랜지션 조건(T4)이 만족되면 스텝(S1)=스텝(S4)=스텝(S3)순으로 활성화상태가 되며, 트랜지션 조건(T5)이 만족되면 스텝(S1)=스텝(S5)=스텝(S3)순으로 활성화상태가 된다. 만약, 트랜지션 조건들이 동시에 만족하는 경우에는 왼쪽에 있는 트랜지션 조건을 우선으로 한다.

도 5b는 본 발명에서 병렬분기에 대한 편집작업의 일예를 나타내는 도면으로, 횡방향으로 병렬로 분기되는 경우 상위스텝이 활성화상태에서 다음에 연결된 트랜지션 조건이 만족하면 이 트랜지션 조건 밑에 있는 모든 스텝이 활성화상태가 된다. 각 분기의 전개는 직렬분기와 동일하며 분기되는 수만큼 활성화상태의 스텝이 있게 된다. 병렬 분기에서 합쳐지는 경우 각 분기의 마지막 스텝이 모두 활성화상태인 경우 트랜지션의 조건을 만족하면 다음 연결된 스텝이 활성화상태가 된다. 도 5b에서 스텝(S1)이 활성화상태에서 트랜지션 조건(T1)이 만족하면 스텝들 (S2)(S6)(S8)이 활성화상태로 되고 스텝(S1)이 비활성화상태가 된다. 스텝들(S4)(S7)(S8)이 활성화상태에서 트랜지션 조건(T4)이 만족하면 스텝(S5)이 활성화상태가 되고 스텝들(S4)(S7)(S8)이 비활성화상태가 된다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명은 윈도우환경하에서 기능별 아이콘들을 사용하여 응용프로그램을 스텝과 트랜지션으로 구분하여 플로우차트형식으로 전개하므로 화면상에서 능률적으로 편집작업을 수행할 수 있다. 본 발명은 편집작업을 완료시 SFC코드를 생성하고, SFC코드를 해석할 프로그램을 변경함에 의해 다방면의 시퀀스공정제어에 적용할 수 있어서 범용성이 뛰어나고 국제전기기술위원회(IEC)에서 규정한 조건을 만족하는 언어에 기반을 둔 응용프로그램에 대해 무리없이 수용할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

하드웨어를 운용하는 응용프로그램에 대해 단계별 구동동작을 제어하는 구동프로그램들을 하나 이상 묶는 스텝과 스텝들간의 전이를 만족시키는 조건을 제시하는 트랜지션으로 전개하는 SFC프로그램에 있어서,

윈도우환경하의 편집화면에서 상기 응용프로그램에 대한 구동프로그램들에 대해 스텝에 속하는 구동프로그램을 식별하기 위한 이름과 사용언어를 설정하는 단계;

상기 편집화면에 디스플레이되는 기능별 아이콘들을 클릭하여 프로그램을 구동시키기 위한 초기스텝과 초기스텝이 활성화된 상태하에서 다음 스텝으로 전이하기 위한 이분법적인 조건을 설정하는 트랜지션을 작성하는 단계;

상기 응용프로그램의 실행처리순서에 따라 상기 기능별 아이콘을 사용하여 스텝과 트랜지션들을 직렬 또는 병렬로 분기하는 단계; 및

상기 스텝과 트랜지션의 전개동작이 완료되면 SFC코드를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 시퀀스공정제어를 위한 SFC프로그램의 구현방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 기능별 아이콘은 초기스텝을 편집하기 위한 제 1아이콘과, 중간단계의 스텝을 편집하기 위한 제 2아이콘과, 트랜지션을 표시하기 위한 제 3아이콘과, 종료스텝을 편집하기 위한 제 4아이콘과, 단선으로 분기되는 단선분기라인을 표시하는 제 5아이콘과, 병렬로 분기되는 병렬분기라인을 표시하는 제 6아이콘과, 왼쪽이 단선분기라인 또는 병렬분기라인인지를 확인하여 분기되는 연계분기라인을 표시하는 제 7아이콘 및 왼쪽이 단선분기라인 또는 병렬분기라인인지를 확인하여 수렴되는 수렴라인을 표시하는 제 8아이콘을 포함하는 것을 특징으로 하는 시퀀스공정제어를 위한 SFC프로그램의 구현방법.

청구항 3

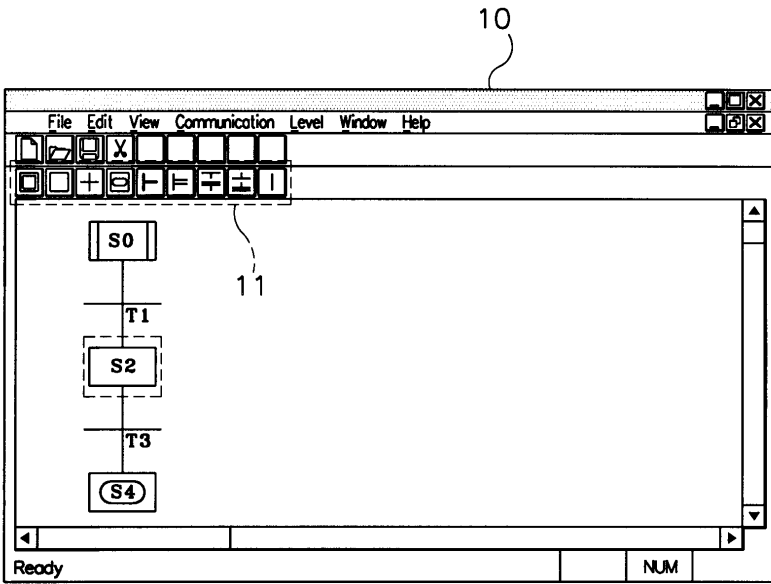
제 1항에 있어서, 상기 트랜지션을 작성하는 단계는 TRUE와 FALSE중 어느 하나를 선택하는 조건을 설정하는 것을 특징으로 하는 시퀀스공정제어를 위한 SFC프로그램의 구현방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 트랜지션을 작성하는 단계는 특정값 보다 크거나 작은지를 선택하는 조건을 설정하는 것을 특징으로 하는 시퀀스공정제어를 위한 SFC프로그램의 구현방법.

도면

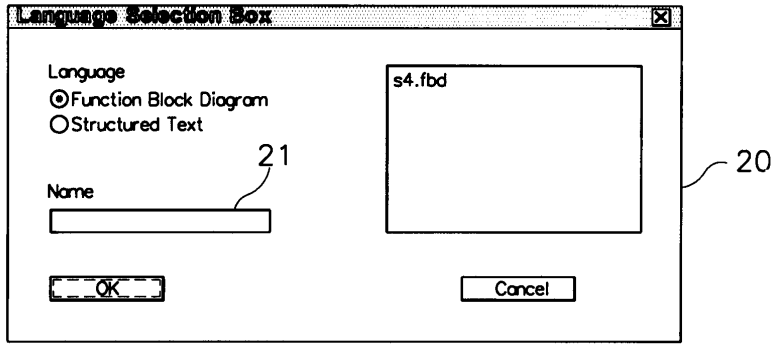
도면1



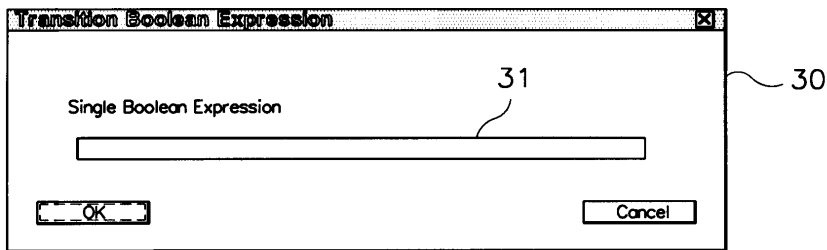
도면2

구분	아이콘	설 명
I1		초기스텝을 표시한다.
I2		일반스텝을 표시한다.
I3		트랜지션을 표시한다.
I4		종료스텝을 표시한다.
I5		단선분기라인을 표시한다.
I6		병렬분기라인을 표시한다.
I7		왼쪽의 분기라인을 확인하여 연계분기라인을 표시한다.
I8		왼쪽의 분기라인을 확인하여 수렴라인을 표시한다.
I9		병렬더미라인을 표시한다.

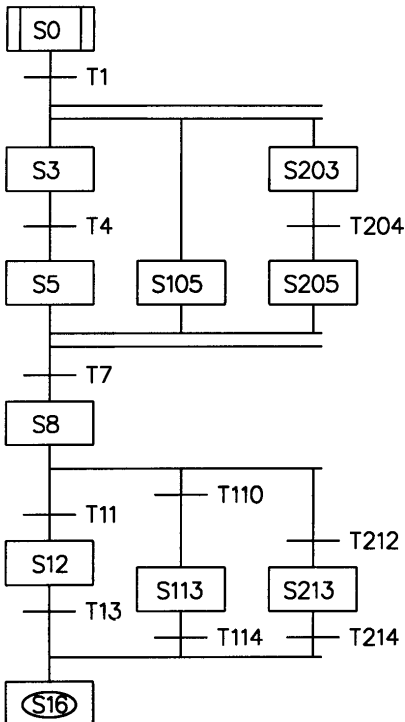
도면3a



도면3b



도면4



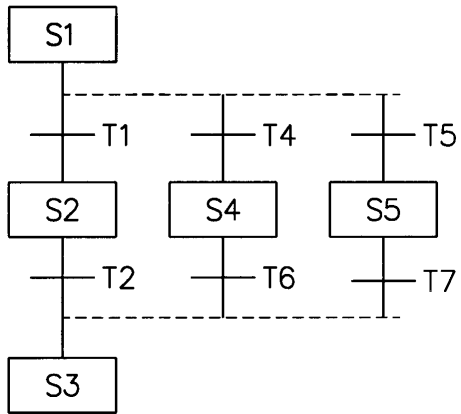
```

STEP #
(* Include STEP ST Source File *)
END STEP

SFC {
T1 : ( S0 ) > ( S3, S105, S203 ) @ condition
T4 : ( S3 ) > ( S5 ) @ condition
T204: ( S203 ) > ( S205 ) @ condition
T7 : ( S5, S105, S205 ) > ( S8 ) @ condition
T11 : ( S8 ) > ( S12 ) @ condition
T13 : ( S12 ) > ( S16 ) @ condition
T110 : ( S8 ) > ( S113 ) @ condition
T114 : ( S113 ) > ( S16 ) @ condition
T212 : ( S8 ) > ( S213 ) @ condition
T214 : ( S213 ) > ( S16 ) @ condition

TRANSITIONS = 10
STEPS = 11
  
```

도면5a



도면5b

