CFG Generator - SA

이소연 201011351
하서희 201011374

contents

- 1.statement of purpose
- 2.system context diagram
- 3.event list
- 4.

-DFD level 0,1,2,3,4

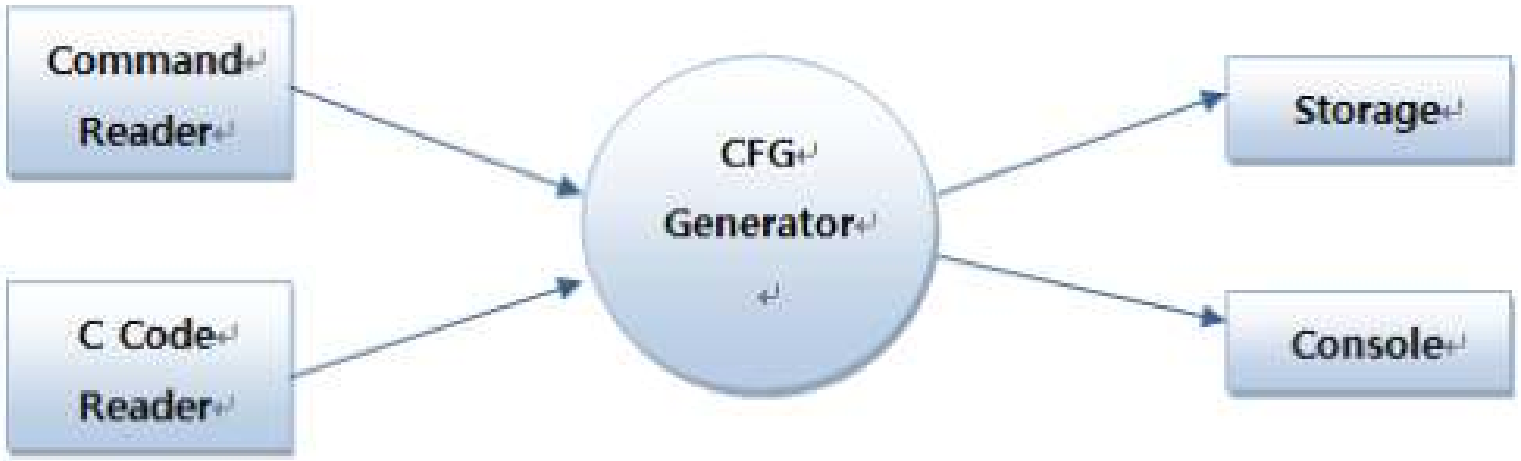
-FSM level5

- 5.full DFD
- 6.Data dictionary
- 7.process specification

Statement Of Purpose

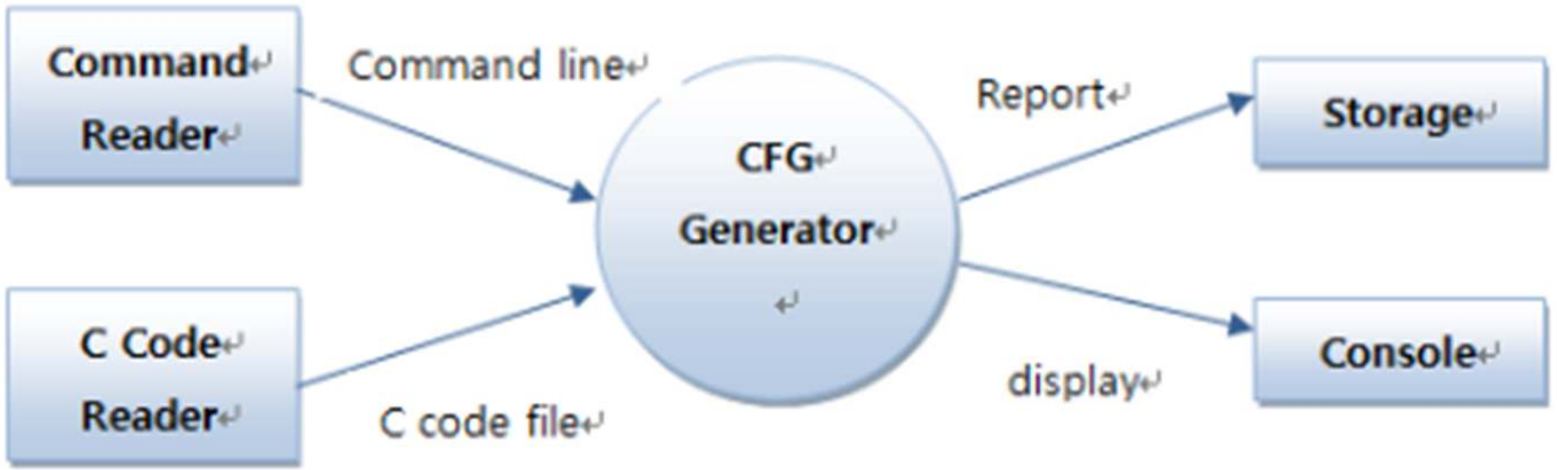
- C코드를 CFG로 생성(텍스트 형식)
- Command line형태로 명령어를 제공받음
  ./CG (변환하기 위해 읽어들일 C파일).c (report를 텍스트 형식으로 출력할 파일).txt
- State목록과 Edge목록을 list로 report 제공
- 잘못된 command line입력시 도움말 및 에러 출력후 system out
- 프로그램의 수행과정을 텍스트 형식으로 나타냄
- 변환할 코드 파일에 대한 입력의 성공/실패 여부를 알려줌
- 변환 시작 여부를 알려줌
- Report 생성 후 report파일명 제공
- 메인 함수를 포함하는 코드를 변환
- 사용자 정의 헤더는 대상에서 제외하고 포인터가 제외된 단일 파일을 대상으로 한다

System Context Diagram

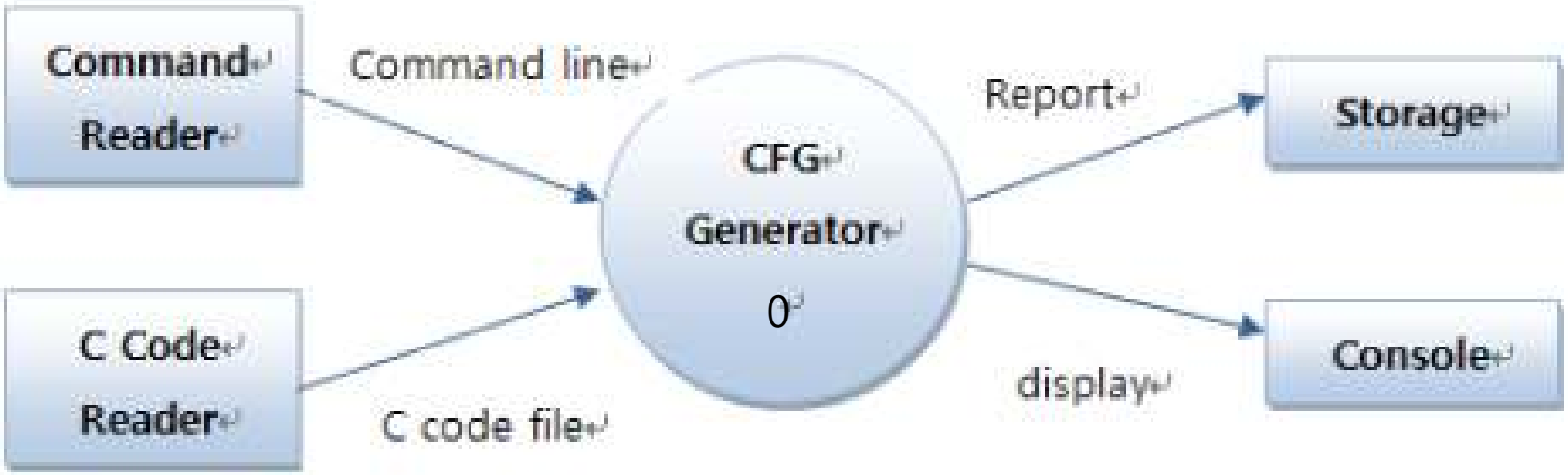


Event list

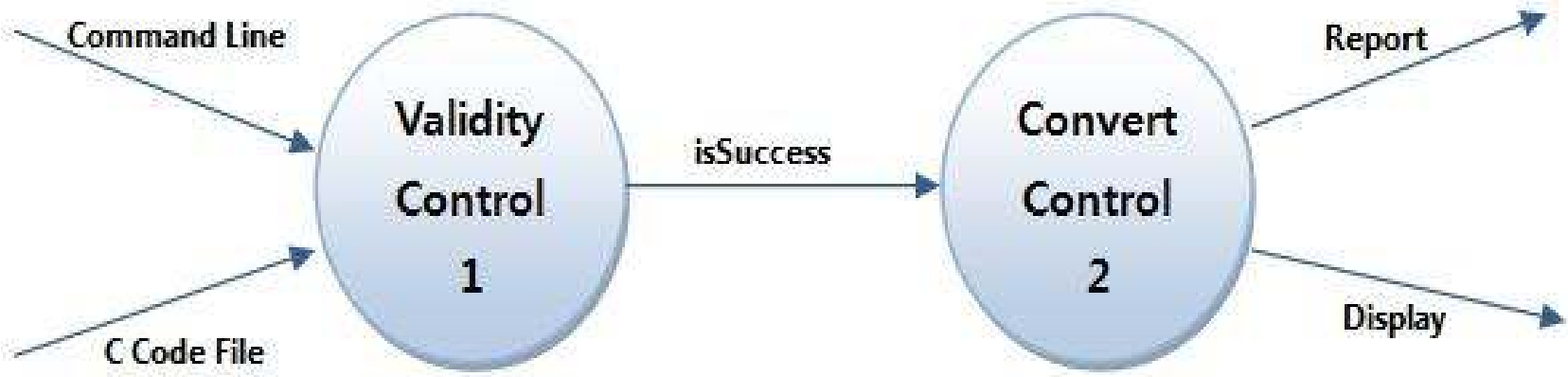
Event(input/output)	Description
Command Line	사용자로부터 Command Reader를 통해 Command Line을 읽어 들임
C Code File	C Code Reader로부터 파일 데이터를 읽어 들임
Report	State list, Edge list에 저장된 정보들로 부터 전체 목록을 출력
Display	텍스트형식으로 생성시킨 CFG 들을 실제로 출력하여 나타냄



DFD Level 0

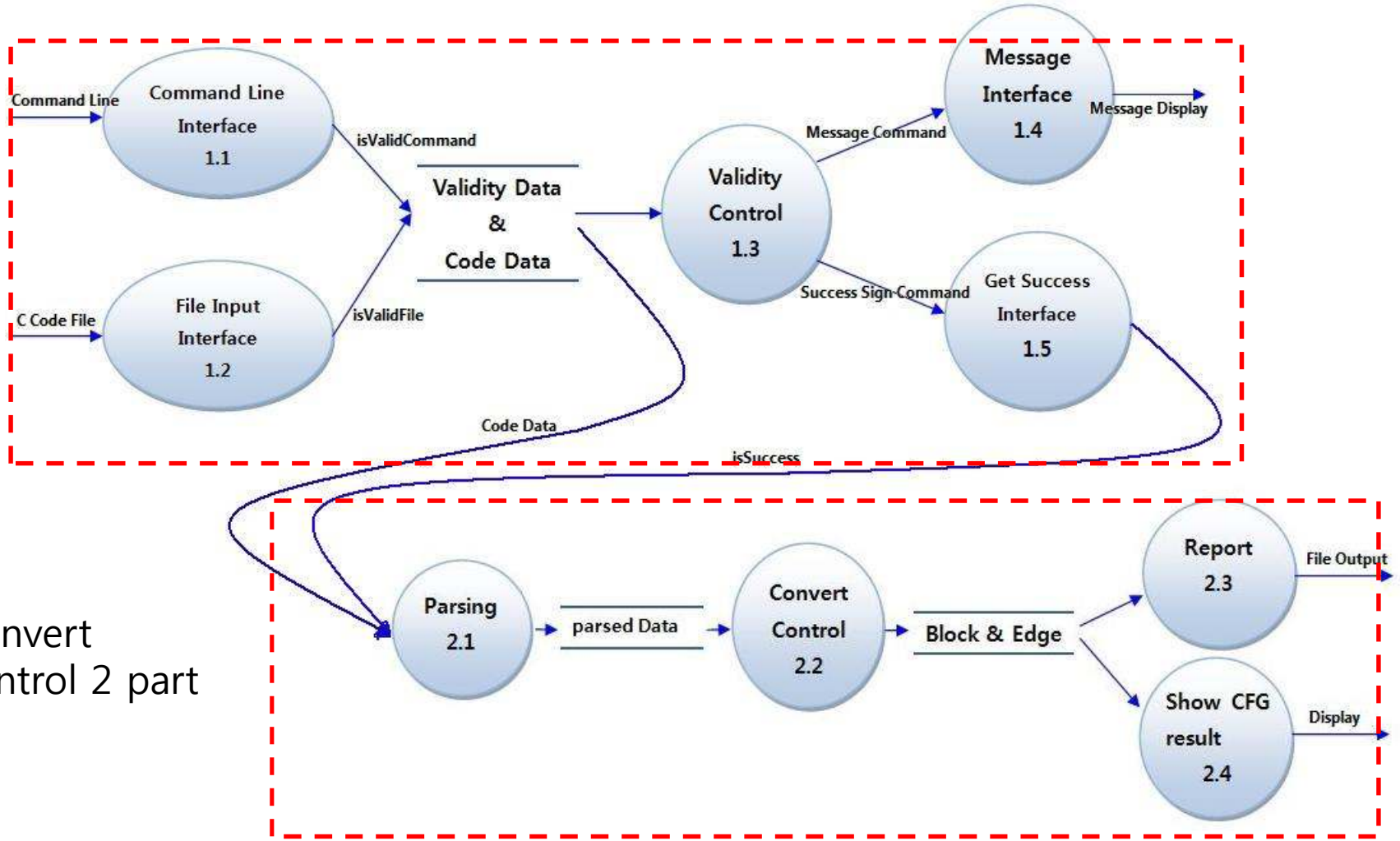

Command Reader
Command line
C Code Reader
C code file
CFG Generator 0
Report
display
Storage
Console

DFD Level 1


Command Line
C Code File
Validity Control 1
isSuccess
Convert Control 2
Report
Display

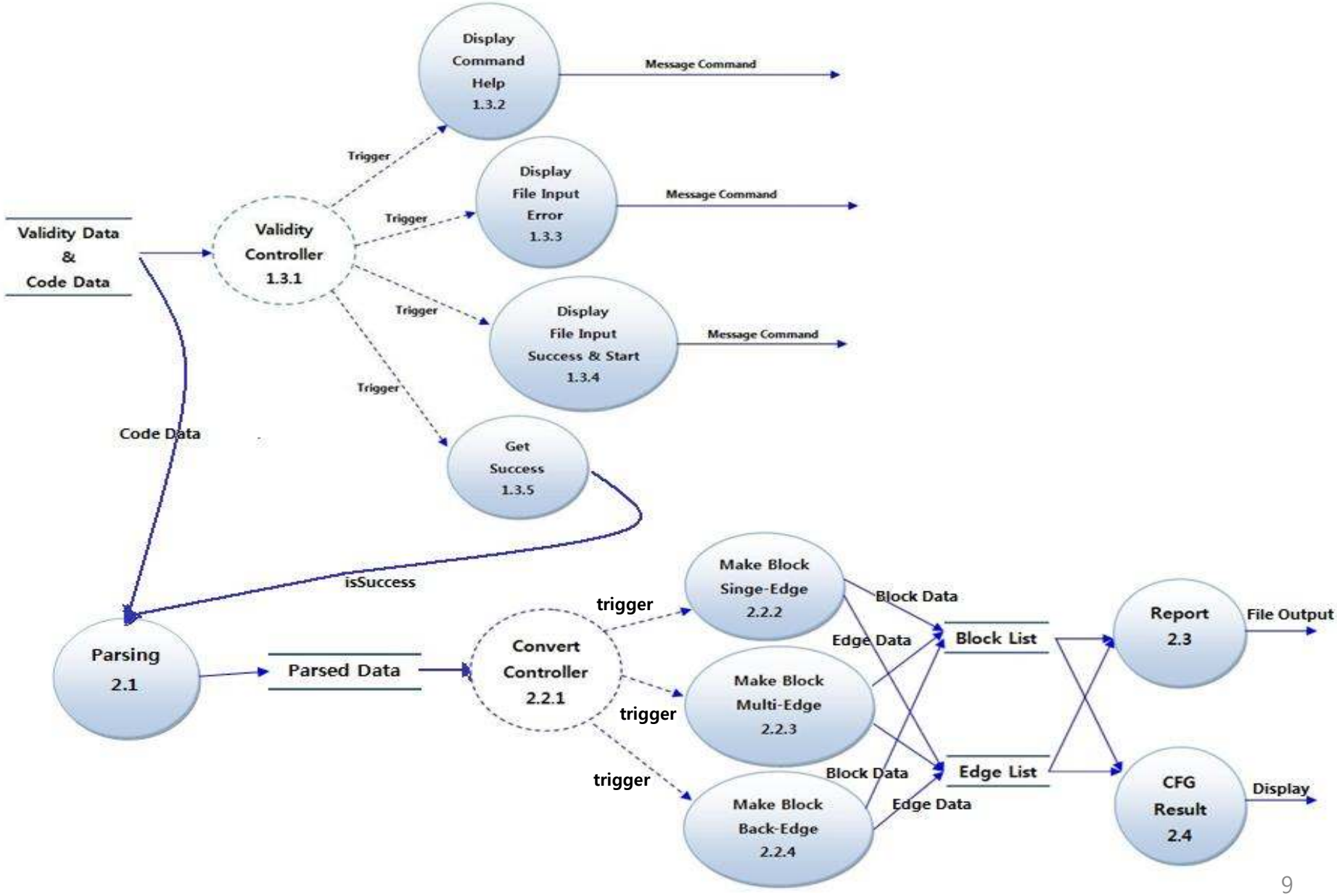
DFD Level 2

Validity control 1 part

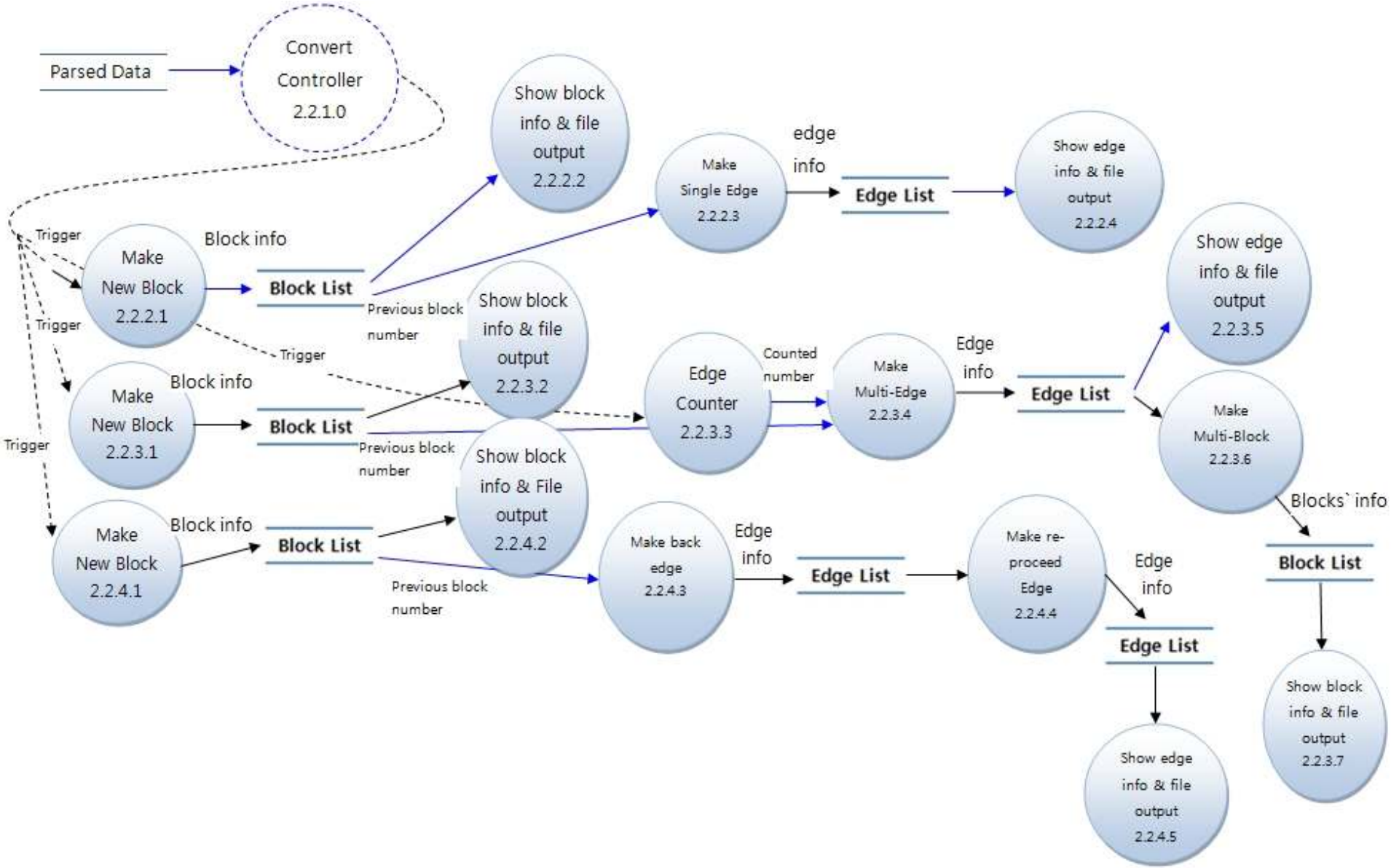


Convert control 2 part

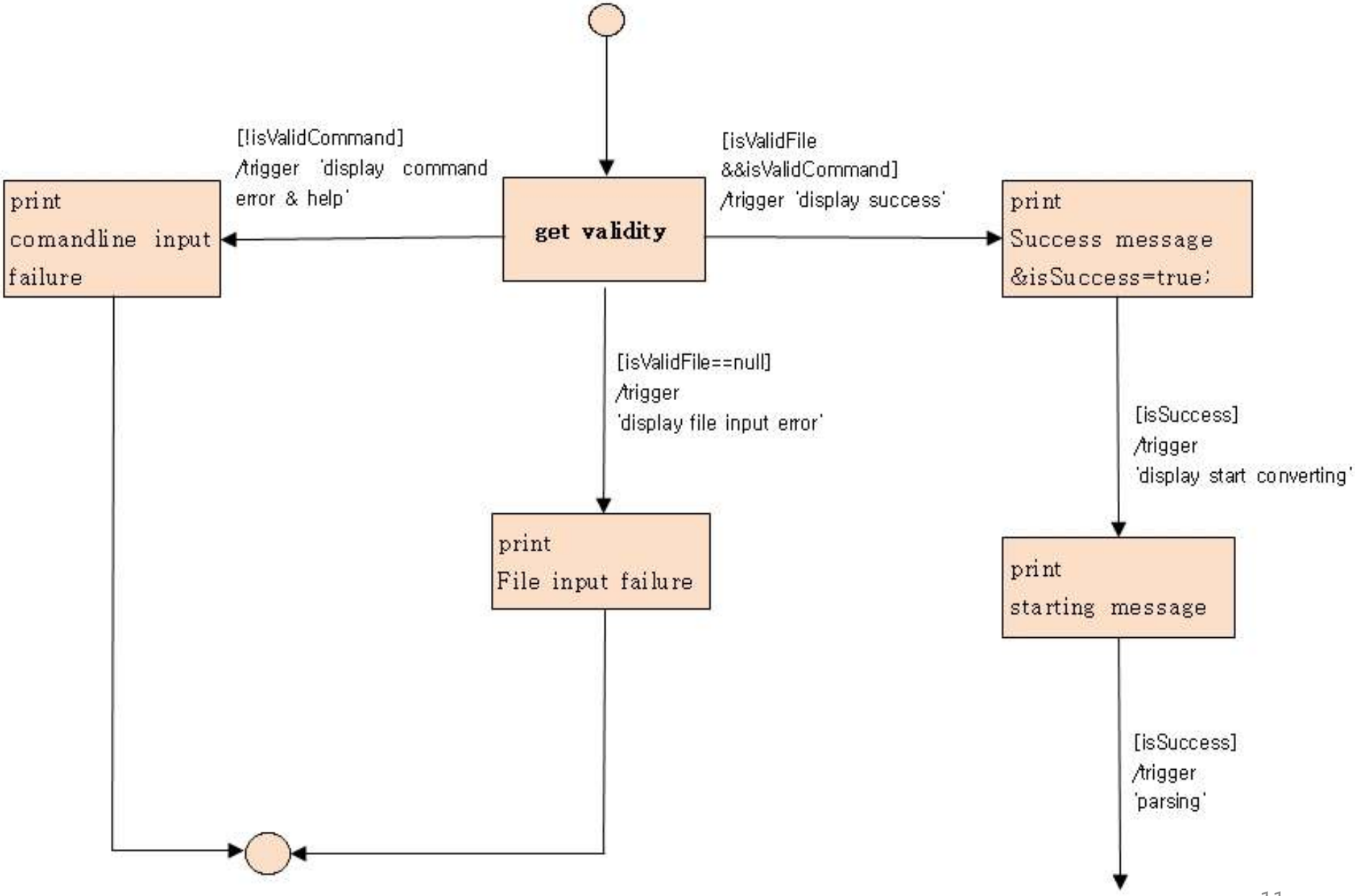
DFD Level 3


Display Command Help 1.3.2
Message Command
Trigger
Display File Input Error 1.3.3
Message Command
Trigger
Validity Data & Code Data
Validity Controller 1.3.1
Trigger
Display File Input Success & Start 1.3.4
Message Command
Trigger
Code Data
Get Success 1.3.5
isSuccess
Make Block Singe-Edge 2.2.2
trigger
Block Data
Edge Data
Block List
Report 2.3
File Output
Parsing 2.1
Parsed Data
Convert Controller 2.2.1
trigger
Make Block Multi-Edge 2.2.3
trigger
Block Data
Edge Data
Edge List
CFG Result 2.4
Display
Make Block Back-Edge 2.2.4

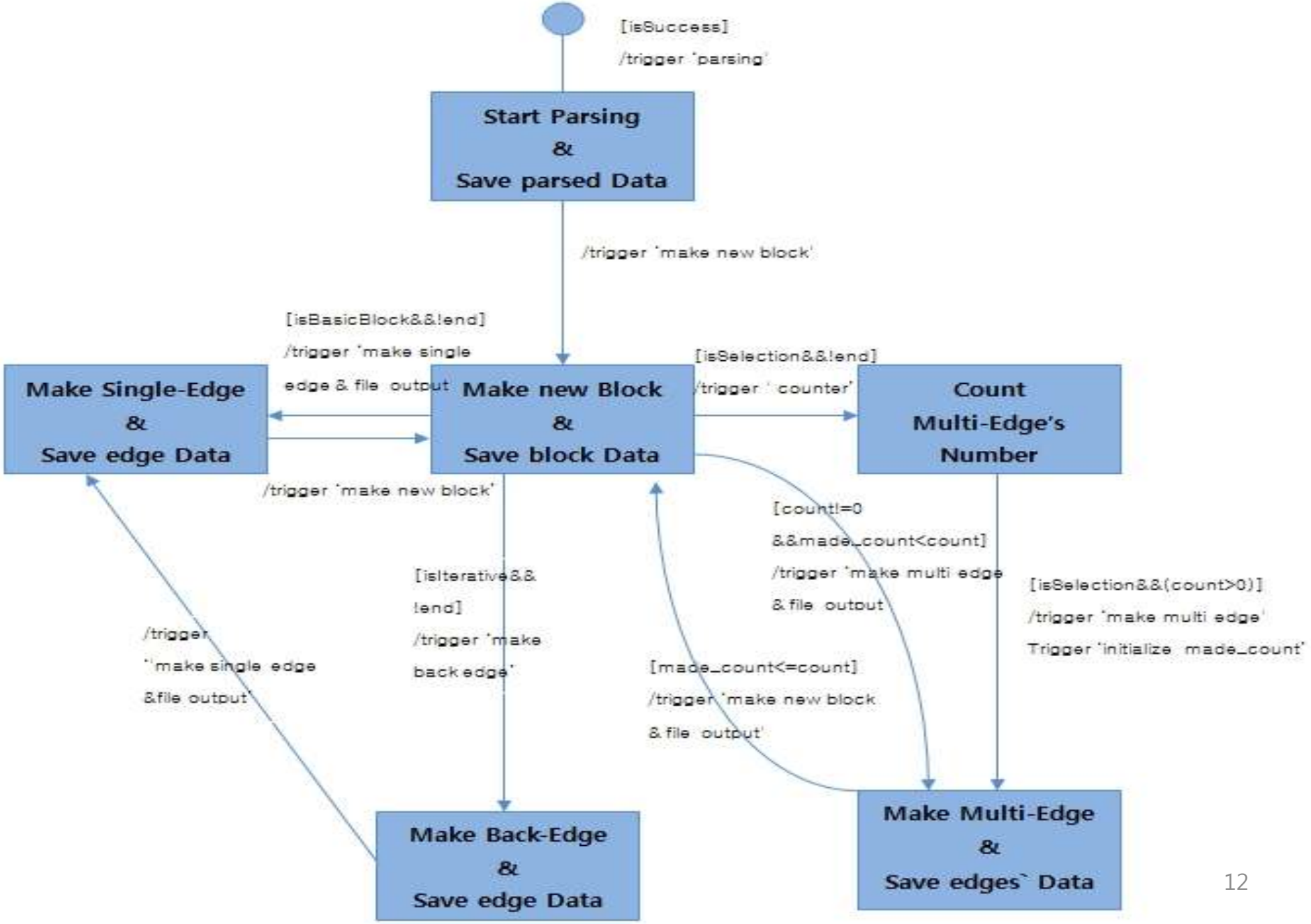
DFD Level 4

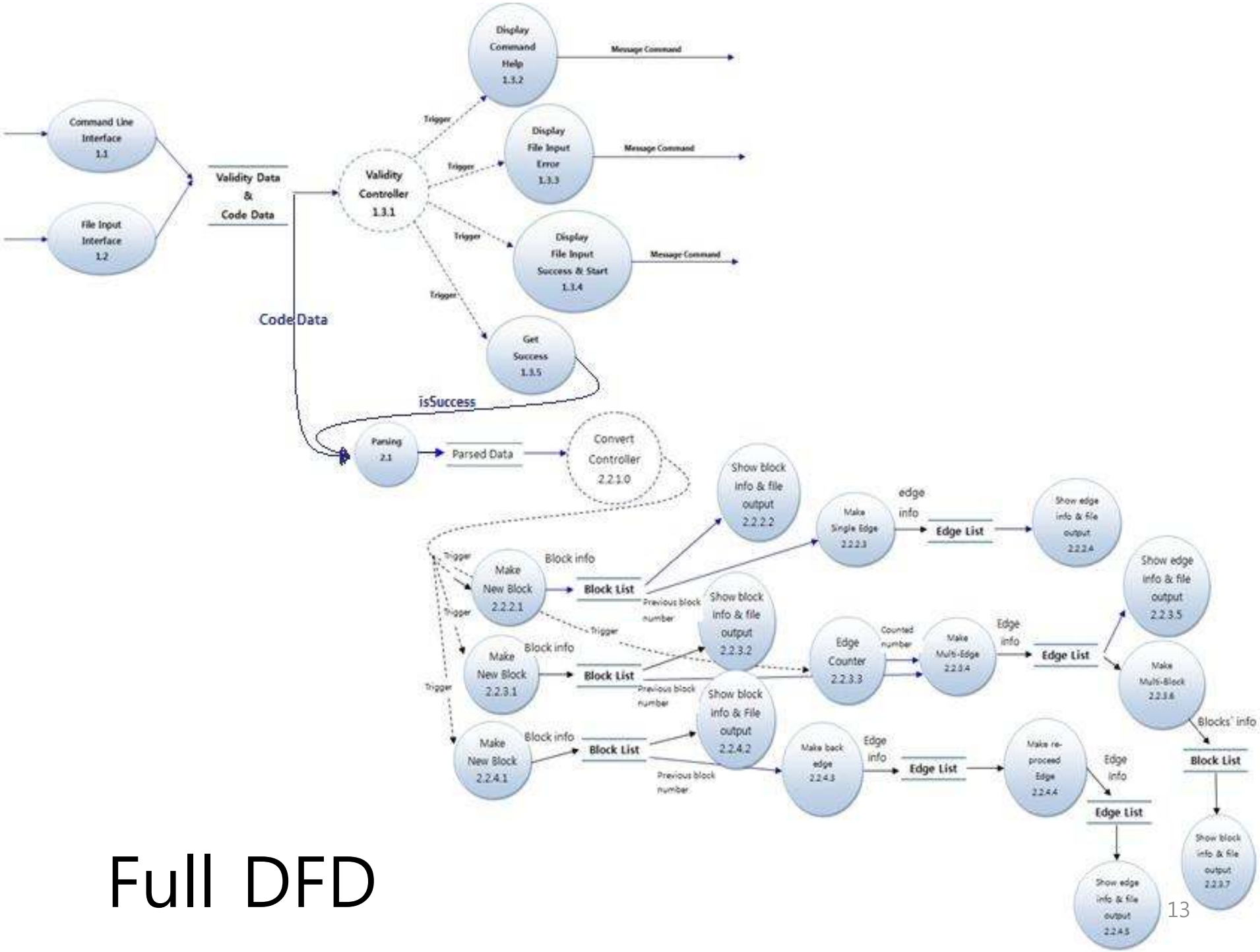

Parsed Data
Convert Controller 2.2.1.0
Trigger
Make New Block 2.2.2.1
Block info
Block List
Previous block number
Show block info & file output 2.2.2.2
Make Single Edge 2.2.2.3
edge info
Edge List
Show edge info & file output 2.2.2.4
Trigger
Trigger
Make New Block 2.2.3.1
Block info
Block List
Previous block number
Show block info & file output 2.2.3.2
Edge Counter 2.2.3.3
Counted number
Make Multi-Edge 2.2.3.4
Edge info
Edge List
Show edge info & file output 2.2.3.5
Make Multi-Block 2.2.3.6
Trigger
Make New Block 2.2.4.1
Block info
Block List
Previous block number
Show block info & File output 2.2.4.2
Make back edge 2.2.4.3
Edge info
Edge List
Make re-proceed Edge 2.2.4.4
Edge info
Edge List
Show edge info & file output 2.2.4.5
Blocks` info
Block List
Show block info & file output 2.2.3.7

DFD Level 5 –validity controller



DFD Level 5 - convert controller




Command Line Interface 1.1
File Input Interface 1.2
Validity Data & Code Data
Validity Controller 1.3.1
Display Command Help 1.3.2
Display File Input Error 1.3.3
Display File Input Success & Start 1.3.4
Get Success 1.3.5
Message Command
Trigger
Code Data
isSuccess
Parsing 2.1
Parsed Data
Convert Controller 2.2.1.0
Make New Block 2.2.2.1
Make New Block 2.2.3.1
Make New Block 2.2.4.1
Block info
Block List
Previous block number
Show block info & file output 2.2.2.2
Show block info & file output 2.2.3.2
Show block info & File output 2.2.4.2
Make Single Edge 2.2.2.3
edge info
Edge List
Show edge info & file output 2.2.2.4
Edge Counter 2.2.3.3
Counted number
Make Multi-Edge 2.2.3.4
Edge info
Show edge info & file output 2.2.3.5
Make Multi-Block 2.2.3.6
Blocks' info
Block List
Show block info & file output 2.2.3.7
Make back edge 2.2.4.3
Edge info
Edge List
Make re-proceed Edge 2.2.4.4
Edge info
Edge List
Show edge info & file output 2.2.4.5

Full DFD

Data Name	Description	Type
Command Line	사용자로 부터 Command Reader로부터 받아들인 명령어 문장	String
C Code File	C Code Reader로부터 받아들인 C Source Code	File(*.c)
Report	Block list와 Edge list에 저장된 정보들로부터 Text File 형식으로 전체 목록을 출력하도록 명령	File(*.txt)
Display	Text 형식으로 생성한 CFG 목록을 Console에 출력할 데이터	String
Message Command	Help, Error, Success, Start 등의 Message를 위한 호출명령	
Success Sign Command	get Success Interface프로세스에 보내지는 ,성공적으로 파일과 명령어를 읽어들였다는 true /false 값을 얻기 위한 명령	
Message Display	위 Message Command에 표현된 Message들을 출력하도록 명령	
File Output	Report를 작성하기 위해서 각 edge들과 block을 생성시 바로 파일 출력으로 해당 정보를 report.txt에 저장하기 위한 데이터	String report.txt
Block Data	생성된 Block들이 가지고 있는 해당 블락 만의 데이터로, 생성된 block number, 블락안에 들어갈 코드내용을 데이터로 가진다	Integer, String [Block #, Contents]
Edge Data	생성된 Edge들이 가지는 해당 edge들만의 데이터로, 생성된 edge들의 번호, 해당edge의 시작 Block, 도착 Block의 정보를 가진다	All Integers [Edge #, Start Block #, Destination Block #]

Data Dictionary

Data Name	Description	Type
isValidCommand	사용자가 입력한 command line이 유효한 명령어였다면 true가, 아니면 false가 저장된다	Boolean
isValidFile	존재하지 않거나 유효하지 않는 파일이라면 null을, 또는C source code file이 파일입출력을 통해 모두 잘 읽어들여졌다면 end pointer 값을 가지는 file pointer	FILE *isValidFile
isSuccess	받아들인 Command Line과 C Code File의 입력이 모두 정상적으로 이루어졌을 때 CFG로의 변환 시작을 알리고 다음 변환 단계로 넘어가기 위해 최종적으로 Success or fail를 나타내는 true/false data	Boolean
isBasicBlock	Parsing을 마친 Data가 분기문이나 반복형태의 문장이 아닌 일반 문장이라면 basic block이라 판단, 이에 대한 true or false값이 저장되어 있는 데이터	Boolean
isSelection	해당 Parsed Data가 if-else문, multi-if 또는 switch문이라는 것으로 판단되면, isSelection에 true, 혹은 아닐경우 false 값이 들어가는 데이터	Boolean
isIterative	Parsed Data가 반복형태의 for문 또는 while, do-while문으로 판단되면 isIterative에 true 혹은, 아닐 경우 false값이 들어가는 데이터	Boolean
end	Parsing이 완료된 parsed data를 CFG로 생성해감에 있어서 해당포인터가 parsed data의 끝인지 아닌지 판단하는 포인터로 끝이면 null, 아니면 그 다음 변환대상 parsed data의 포인터로 쓰인다.	pointer
count	CFG를 생성할 다음 Parsed Data가 분기문이라면, 즉 isSelection==true일 때, 그 분기 개수에 대한 데이터	integer
made_count	분기문 형태를 CFG로 변환 할 시 처음 0으로 초기화 된 후 multi edge가 생성될때 마다 해당 edge-block을 한쌍씩 완성할때마다 count하는 횟수	integer

Data Dictionary

Data Store Name	Description
Validity Data & Code Data	C Code File을 한 줄씩 읽어 들여 저장한 code Data들과, 읽어들인 결과 Interface에서 받아들인 각각의 command line과 c code file의 유효성을 판단의 결과 그 여부의 True/False값을 가진다
Parsed Data	위 code data 자료저장소로 부터 한줄씩 읽어들였던 code line들을 가지고 Parse 프로세서 안에서 해당 코드를 구문분석한 결과들을 저장한 정보 자료저장소로 각각 일반 블록으로서의 단일 분기, 다중 선택 분기인지 또는 루프를 생성하는 반복 분기인지 등에 관한 정보를 true/false형태로 저장한 모음이다. (isBasicBlock, isSelectionEdge, isIterationEdge로 나뉘어 저장).
Block List	변환 과정중에 생성되는 모든 Block들의 번호와 그 Block의 내용을 묶어 저장하는 곳으로 변환과정 중 생성되는 순서를 따라 쌓여있는 해당 Block들의 List를 의미한다. B[Block #, Contents]
Edge List	생성된 Edge의 번호와 그 Edge 상위에 연결된 Block 번호, 하위에 연결된 Block 번호를 묶은 구조로 변환 과정중 생성된 모든 엣지들에 대해 List형태로 저장되어 있다. E[Edge #, Start Block #, Destination Block #]

Process Specification

Process No.	1.1
Name	Command Line Interface
Input	Command Line
Output	isValidCommand
Description	Command Line을 받아서, 올바른 형태의 명령어를 입력했을 시에는 isValidCommand에 True를, 잘못된 형태의 명령어를 입력했을 시에는 false를 저장한다.

Process No.	1.2
Name	File Input Interface
Input	C Code File
Output	isValidFile
Description	C Code File을 입력값으로 받아서, C Code를 한줄씩 읽어들이는 것이 문제없이 진행되었다면 isValidFile에 해당 string열에 대한 결과를 저장한 포인터를 받고, 만약 Code line 입력이 실패하였다면 isValidFile pointer에 null값을 리턴하게 한다.

Process Specification

Process No.	1.3
Name	Validity Control
Input	Validity Data
Output	Message Command, Success Sign Command
Description	Command Line의 유효성과 C Code File의 유효성에 대한 정보 (isValidCommand & isValidFile)를 받아 그에 따른 성공, 실패, 도움말 여부 등에 관한 Message를 출력할 수 있게 하고, 다음 Convert control를 수행하기 위한 isSuccess, 즉 최종 변환준비가 모두 갖추어 졌는지에 대한 데이터를 내보내게 한다.

Process No.	1.3.2
Name	Display Command Help
Input	Trigger
Output	Message Command
Description	Validity Controller로부터 Trigger를 받아서, isValidCommand 값이 False이면 도움말을 출력한다.

Process Specification

Process No.	1.3.3
Name	Display File Input Error
Input	Trigger
Output	Message Command
Description	Validity Controller로부터 Trigger에 의해서 호출되며, isValidFile 값이 null이면 Error Message를 출력하고 Program을 종료한다.

Process No.	1.3.4
Name	Display File Input Success & Start
Input	Trigger
Output	Message Command
Description	Validity Controller로부터 Trigger를 받아서, isValidCommand 값과 isValidFile 값이 각각True이고 null이 아니라는 두가지 조건이 만족되면 C Code 입력이 성공했다는 Message를 보이고, CFG로의 변환을 시작한다는 Message를 출력한다. 그리고 isSuccess에 True값을 지정해 준다.

Process Specification

Process No.	1.3.5
Name	Get Success
Input	Trigger
Output	isSuccess
Description	isValidFile!=null이고 isValidCommand가 true인 경우에만 trigger되는 프로세스로, 파일 입력이 정상적이었을 경우 파일의 유효성, 그리고 command line에 대한 유효성 2가지가 모두 만족된 경우 isSuccess에 최종 true값을 지정하여 내보냄으로써 다음 convert control을 수행가능하게 한다.

Process No.	2.1
Name	Parse
Input	isSuccess, Code Data(Line By Line)
Output	Parsed Data
Description	isSuccess를 True로 받았을 경우에만, 자료저장소인 validity data& Code line Data로 부터 code line data를 참조하여 구문 분석을 하고 , 그 결과에 따라 isBasicBlock, isSelectionEdge, isIterationEdge에 각각의 여부에 대한 값을 true/false로 저장한다.

Process Specification

Process No.	2.2
Name	Convert Control
Input	Parsed Data(isBabicBlock, isIterative, isSelection)
Output	Block & Edge List
Description	Code data의 구문분석이 완료된 parsed data 를 이용해 다음 변환하고자 하는 구문이 반복문이거나 선택문인지, 또는 basic block으로 만들 평범한 문장인가에 따라 각각 block으로의 생성과 그에 따른 edge생성 및 연결을 하는 control로 report.txt파일에 출력을 하여 이를 기록으로 남기는 control이다.

Process No.	2.2.2
Name	Make Block & Single-Edge
Input	Trigger(triggered by the parsed data, isBasicBlock)
Output	Block Data, Edge Data
Description	isBasicBlock==True일때 trigger 되는 프로세스로, 기본블럭으로 만들 일반 statement인 경우 해당 구문을블록화 한 후, 해당 블록 번호를 받아 단일 엣지를 연결하여 해당 블록과 엣지의 정보를 내보낸다..

Process Specification

Process No.	2.2.3
Name	Make Block & Multi-Edge
Input	Trigger
Output	Block Data, Edge Data
Description	isSelectionEdge==T일때 trigger되는 프로세스로, 구문 분석을 해보았을 때 다중 분기문으로 분석되었을 경우 해당 조건문 안을 블럭화 한 후, 다중 분기 엣지를 생성한다.

Process No.	2.2.4
Name	Make Block & Back-Edge
Input	Trigger
Output	Block Data, Edge Data
Description	isIterationEdge==T일때 trigger되는 프로세스로 , 구문 분석 후 반복문 형태의 코드로 판단되었을 때, 해당 조건문 안의 구문을 블럭화 하고, 루프 구조를 생성할 수 있는 back edge형태의 edge를 연결한다.

Process Specification

Process No.	2.2.2.1 & 2.2.3.1 & 2.2.4.1
Name	Make New Block
Input	Trigger
Output	Block Info [block#, 해당 블록의 내용]
Description	Parsed data 가 isSelection==T, isIterative==T, 또는 isBasicBlock==T인지에 따라 각각 새로운 block 을 생성하고 해당 블록에 대한 정보를 그대로 내보낸다. 형식은 [블록 넘버, 그 블록이 가진 statement 내용]이다.

Process No.	2.2.2.2 & 2.2.3.2 & 2.2.3.7 & 2.2.4.2
Name	Show Block Info & File Output
Input	Block Info[block#, 해당 블록의 내용]
Output	
Description	블록을 생성할 때 마다, 변환과정을 나타내기 위해 생성 이후 해당 블록의 정보를 보여해주고(show block Info), 바로 report.txt파일로의 출력을 하여 기록하기 위한 파일 출력 프로세스이다.

Process Specification

Process No.	2.2.2.3
Name	Make Single Edge
Input	Previous Block Number
Output	Edge info
Description	바로 이전에 생성된 블록에 연결될 edge를 만드는 프로세스로, 이전 블록이 isBasicBlock==T라는 조건 하에 생성되었으므로 이에 연결될 edge를 하나 만드는 프로세스로, 이전블록 number를 해당 엣지 정보로 가질수 있게 하는 프로세스이다.

Process No.	2.2.2.4 & 2.2.3.5 & 2.2.4.5
Name	Show Edge Info & File Output
Input	Edge info
Output	
Description	Edge가 새로 생성 될때마다 해당 edge가 가진 정보, [고유 number#. 상위 연결 블록#, 하위 연결 블록#]를 보여주고 이를 바로 파일출력을 통해 report.txt에 저장하는 프로세스이다.

Process Specification

Process No.	2.2.3.3
Name	Edge Counter
Input	Trigger(triggered by convert controller when isSelection==T&&!end)
Output	Edge Info
Description	이 counter라는 프로세스는, isSelection==T라는 조건하에 convert control에 의해 들어오게 된 프로세스로, 다중 선택문의 경우 일 때 해당 선택 분기 조건이 몇 개로 나뉘는지 알아내어 분기 개수를 counting하는 프로세스이다.

Process No.	2.2.3.4
Name	Make Multi-Edge
Input	Previous Block Number, counted number
Output	Edge Info
Description	isSelection==T라는 조건에 있을 때(다중 선택 구조) 사용되는 프로세스로, 같은 조건일때 counter프로세스를 거쳐 알아낸 분기갯수를 이용해 해당 개수만큼 edge를 생성하고 이전에 생성된 block의 번호를 상위 블록 정보로 가지는, 여러 선택의 경우에 대한 edge를 그리기 위한 프로세스이다.

Process Specification

Process No.	2.2.3.6
Name	Make Multi-Block
Input	Edge info
Output	Blocks' Info
Description	바로 이전 make multi-edge과정에 의해 생성된 여러 엣지에 연결될 블락들을 생성하는 프로세스로, 이전 엣지들에 대한 정보를 가지고 연결된 블락들을 만들어 생성한 block의 정보를 내보낸다.

Process No.	2.2.4.3
Name	Make Back-Edge
Input	Previous Block Number
Output	Edge Info
Description	isIterative==T인 경우(반복구조인 경우) 새로운 block을 생성한 이후 거치게 되는 프로세스로, 새로 생성된 block에서 나와 다시 반복적으로 돌아가는 형태의 edge를 생성하여 해당 edge정보를 내보낸다.

Process Specification

Process No.	2.2.4.4
Name	Make Re-proceed Edge
Input	Back-edge info
Output	Edge Info
Description	isIterative==T인 경우 바로 이전에 make back-edge프로세스를 통해 만든 백 엣지의 순환고리에서 빠져나오게 된 후 다시 나아가는 경로를 위한 엣지를 생성하는 프로세스로, 반복구조에서 루프 이후 나아가게 되는 엣지를 생성해 이에 대한 정보를 내보낸다.

Process Specification

Process No.	2.3
Name	Report
Input	Block List, Edge List
Output	File Output
Description	Convert control과정에 의해 실질적으로 변환된 text형태의 CFG를 지금까지 변환 과정 중 data store인 block list, edge list에 모아진 각각의 블락, 엣지들의 정보를 가지고 report파일을 만들어 파일 출력으로 report.txt 문서 작성을 완료하는 프로세스이다.

Process No.	2.4
Name	CFG Result
Input	Block List, Edge List
Output	Display
Description	Convert control과정에 의해 변환되어 나온 결과인 block과 edge들을 출력하여 모두 나타내어 주는 프로세스로, 변환 과정 중 위 같은 정보들을 모아 둔 block list와 edge list를 참조하여 변환된 텍스트 형식의 CFG를 Console 창에 출력