

학습목표

- » CPU 내의 제어유니트의 제어 방식의 종류와 명령어 코드를 해독하기 위한 기능 및 구조를 설명할 수 있다.
- » 마이크로코드 형식에서 필드 별 2진 비트 패턴으로 구성된 마이크로명령어의 집합체인 마이크로프로그램 작성 방법을 설명할 수 있다.
- » 마이크로명령어 해독 후 실행을 위한 순서 제어 방법을 이해하고, 또한 마이크로명령어 제어 형식을 설명할 수 있다.

학습내용

- » 제어 유니트의 제어방식과 기능 및 구조
- » 마이크로프로그램
- » 마이크로프로그램 실행 순서제어

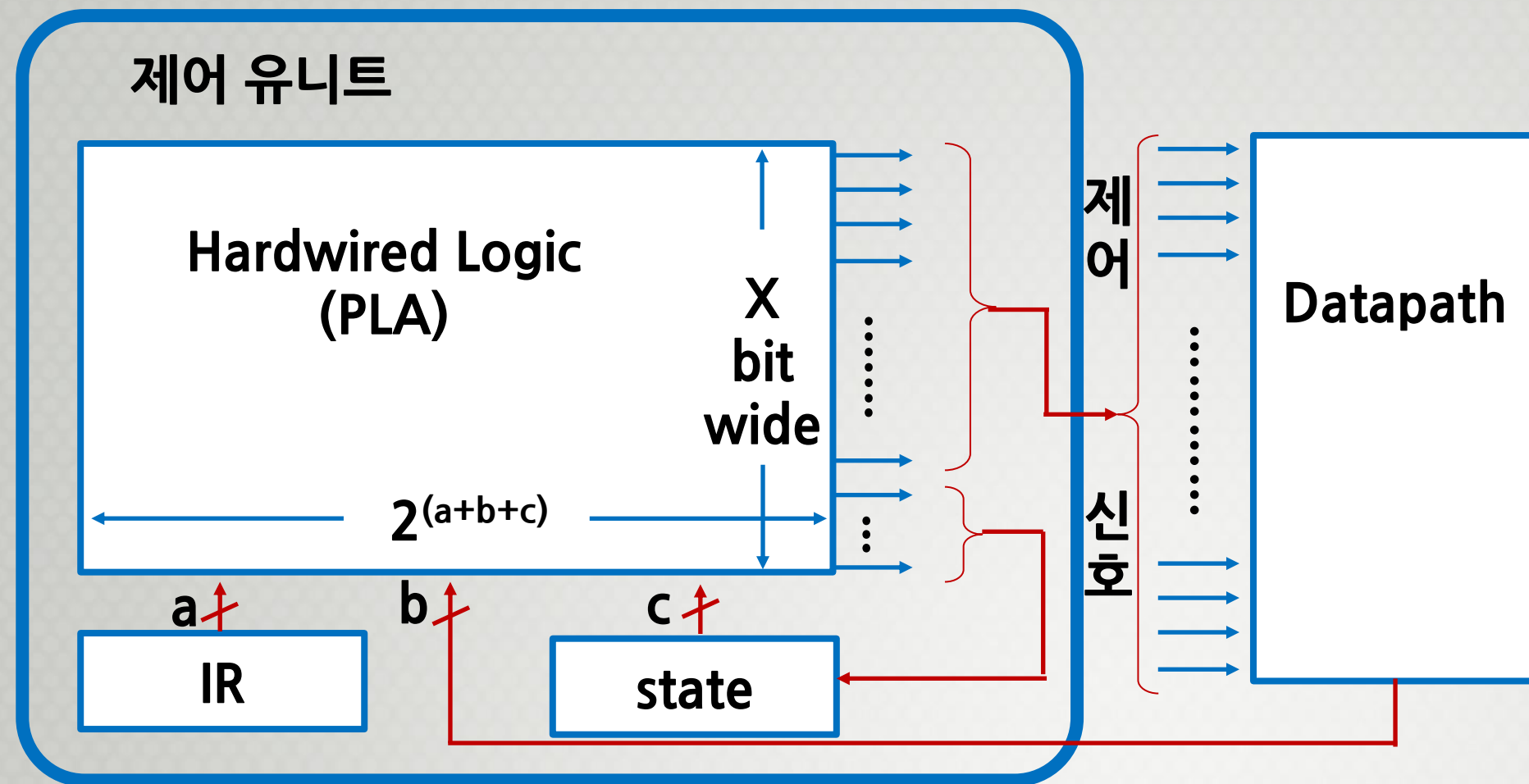
■ 제어 유닛

○ 하드와이어 제어(Hardwired Control)

- 복잡한 Datapath → 복잡한 제어 설계 → 복잡한 프로세서 설계
- 명령어 세트 설계의 단순화 → 제어 과정을 단순화
- 제어 유닛은 모든 명령어를 수행함에 있어서 매 클럭 주기마다 Datapath가 해야 할 일을 정한다.
- 이 과정을 특정화하여 표현한 것이 Finite-state diagram이다.
- 각 state마다 1 클럭 소요되므로 명령어 수행은 다수의 state로 완료된다.
- Complexity of Control
= State × Control inputs × Control output
- 입력: IR(function) + Datapath(condition) + state의 수
- 출력: X bit 패턴 구성

제어 유닛

하드와이어 제어(Hardwired Control)



S_0 : $MAR \leftarrow PC$

S_1 : $MDR \leftarrow M[MAR], PC \leftarrow PC+1$

S_2 : $IR \leftarrow MDR$

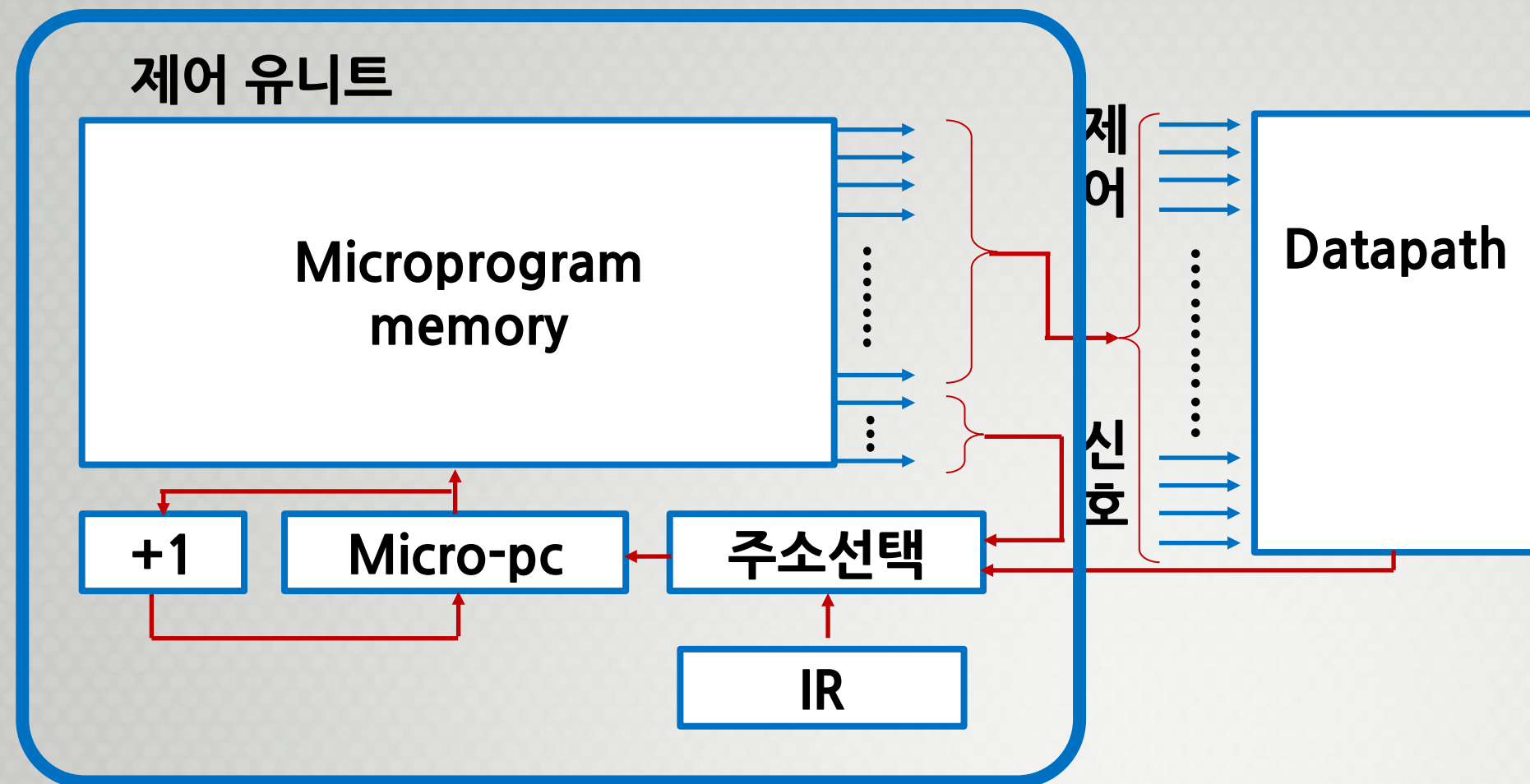
여기서, S_0, S_1 및 S_2 는 state

■ 제어 유닛

- 마이크로프로그램 제어(Microprogrammed Control)
 - 제어 유닛 → datapath 제어용 축소된 컴퓨터 (miniature computer)
 - 프로그램 내장형 컴퓨터(stored-program computer)
 - microprogramming → microinstruction, microcode, microprogram
 - 제어신호 그룹 → 필드(비트 패턴) → microinstruction format
 - 프로그래밍 → 주소체계 유지, 조건점프 등등
 - 명령어에 해당하는 각각의 마이크로-연산을 제어 메모리(ROM)의 할당된 주소에 한 개씩 microcode(비트패턴)로 작성된다.

제어 유닛

마이크로프로그램 제어(Microprogrammed Control)



A_0 : $MAR \leftarrow PC$

A_1 : $MDR \leftarrow M[MAR], PC \leftarrow PC+1$

A_2 : $IR \leftarrow MDR$

여기서, A_0 , A_1 및 A_2 는 제어메모리의 주소 값

■ 제어 유닛(마이크로프로그램 제어)의 기능

- 명령어 코드의 해독
- 해독 후 명령어 실행에 필요한 각종 제어 신호들을 발생

마이크로명령어
(microinstruction)

- 명령어 사이클의 각 주기에서 실행되는 마이크로-연산에 대응되는 비트들로 이루어진 단어
- 이들은 모든 Datapath의 제어신호를 나타냄
- 다음에 수행될 또 다른 마이크로명령어를 결정한다.
- 제어 단어(control word)라고도 함

마이크로코드
(microcode)

- 마이크로 명령어 형식에 따라 각 필드에 2진수로 이루어진 비트패턴

■ 제어 유닛(마이크로프로그램 제어)의 기능

- 명령어 코드의 해독
- 해독 후 명령어 실행에 필요한 각종 제어 신호들을 발생

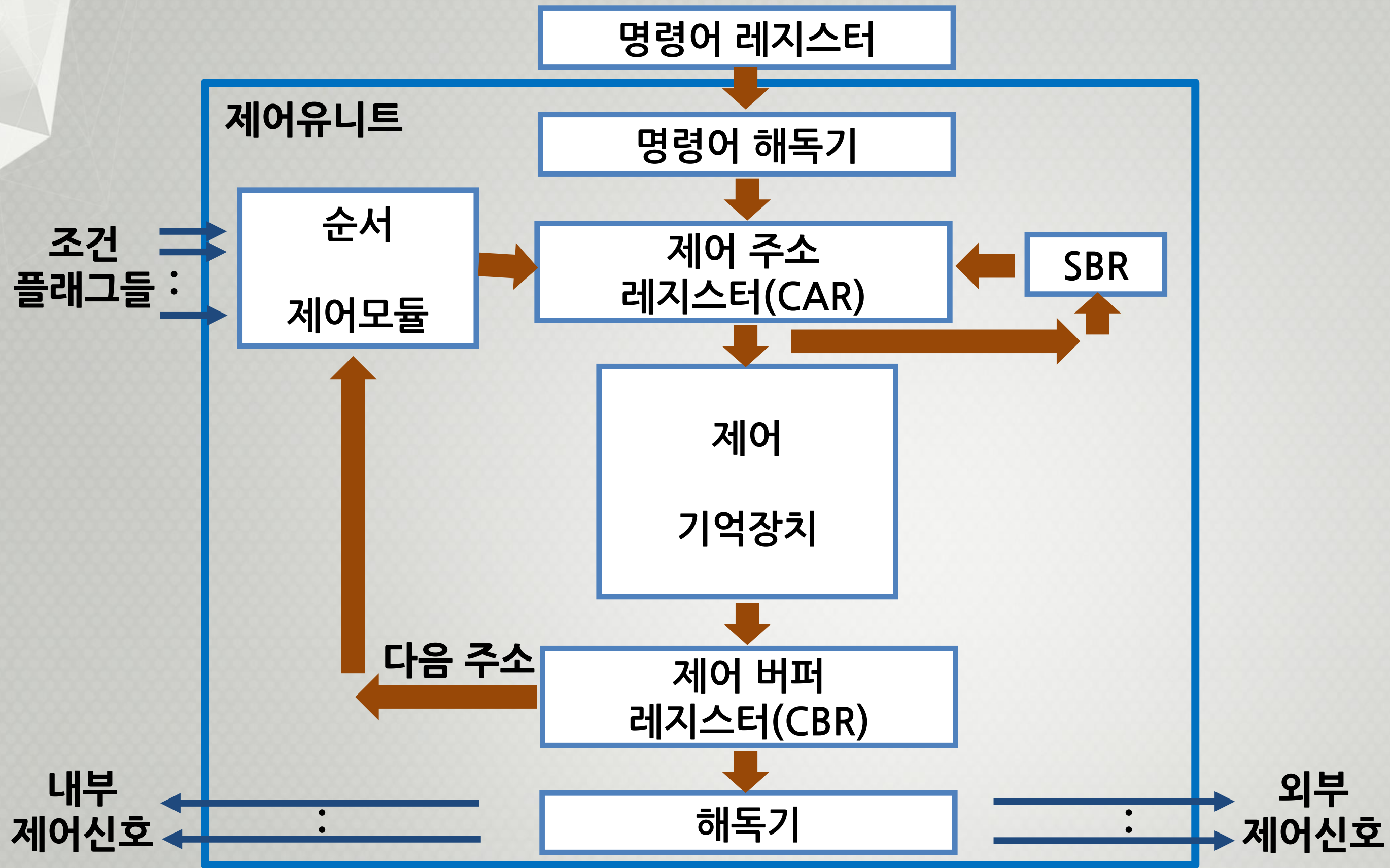
마이크로프로그램
(microprogram)

- 마이크로 명령어의 집합
- 명령어 해석기
- 이것은 하드웨어 변경 없이 컴퓨터 시스템 제어의 수정 가능

마이크로서브루틴
(Microsubroutine)

- 공통 루틴 (common routine)
- 마이크로명령어의 그룹
→ 인출, 실행,
- 하드웨어 비용 감소

■ 제어 유닛(마이크로프로그램 제어)의 구조



■ 제어 유닛(마이크로프로그램 제어)의 기능

명령어 해독기 (Instruction Decoder)	<ul style="list-style-type: none">● 명령어 레지스터(IR)로부터 읽혀진 op-code를 해독한다.● 해독된 연산을 실행하기 위한 마이크로서브루틴의 시작 주소를 결정한다.
제어 주소 레지스터 (Control Address Register)	<ul style="list-style-type: none">● 다음 번에 실행할 마이크로명령어의 주소 정보가 저장되는 레지스터이다.● 주소는 제어 기억장치의 위치를 말한다.
제어 기억장치 (Control Memory)	<ul style="list-style-type: none">● 마이크로명령어들로 이루어진 마이크로프로그램을 저장하는 내부 기억장치이다.

■ 제어 유닛(마이크로프로그램 제어)의 기능

제어 버퍼 레지스터 (Control Buffer Register)	<ul style="list-style-type: none">● 제어 기억장치로부터 읽혀진 마이크로 명령어를 일시적으로 저장하는 레지스터이다.
서브루틴 레지스터 (Subroutine Register)	<ul style="list-style-type: none">● 마이크로프로그램에서 서브루틴이 호출되는 경우에 현재의 제어 주소 레지스터(CAR) 내용을 일시적으로 저장하는 레지스터이다.
순서제어 모듈 (Sequencing Module)	<ul style="list-style-type: none">● 마이크로명령어의 실행 순서를 결정하는 회로들의 집합이다.