

Hz

전기적 신호가 발생한 만큼 cpu 동작 횟수가 정해짐.

CPU를 비롯한 컴퓨터의 모든 부품들은 일정한 간격(속도)으로 발생하는 전기적 신호에 맞추어 동작을 하는데, 이 전기적 신호를 '클럭'이라고 합니다. 이 전기적 신호(보통은 진동 pulse라고 이야기합니다)가 발생하고 바로 다음 신호가 또 발생할 때까지의 간격을 한 사이클이라고 하며, 이것을 표기할 때 Hz로 표기합니다.

※전기적 신호는 0과 1로 구분하며 0에서 1로, 1에서 0으로 변하는 특정 신호에 반응하는 엣지 디렉팅 방식과 0과 1 자체에 반응하는 레벨 디렉팅 방식이 있습니다.

Hz와 성능

Hz는 1초에 몇 번의 신호가 발생했는지를 나타내는 단위로, 1초에 1번의 신호가 발생하는 것을 1Hz라고 합니다. 예를 들어 4Hz라면 1초에 4번, 4MHz라면 4백만 번, 4GHz라면 4십억 번의 사이클로 0과 1의 디지털 신호를 발생하는 것이며 이 단위가 커진다는 것은 곧 클럭 수가 높아진다는 것을 의미하고 이는 컴퓨터의 처리 속도가 빨라진다는 것을 나타냅니다.

단순하게 정리하면 클럭이 높을수록 CPU의 연산속도가 빠르다 ▶ 연산속도가 빠르다는 것은 성능이 좋다는 것 ▶ 따라서 클럭이 높을수록 성능이 좋은 CPU다.라는 결론이 나오게 됩니다.

※예전에는 단순히 클럭이 높은 것만으로 CPU의 성능을 이야기했지만 요즘에는 IPC와 함께 CPU의 성능을 이야기합니다. CPU 성능 = (클럭 × IPC(사이클당 명령어 처리 횟수)) × 코어 수 (또는 스레드 수)

▶ CPU의 연산 속도, 클럭

- 컴퓨터에 있는 모든 데이터는 이진수로 처리되므로, 어떤 데이터라 할지라도 CPU는 수많은 0과 1로 이루어진 데이터를 연산하여 다양한 결과를 도출한다. 즉, 컴퓨터 내부에서 이동하는 데이터는 0과 1로만 구성된 디지털 신호의 조합이다.

- 이러한 디지털 신호를 빠르게 처리하는 연산 속도는 CPU마다 다르다. 속도를 나타내는 대표적인 단위는 클럭(Clock)이다. 클럭이란 1초당 CPU 내부에서 몇 단계의 작업이 처리되는지를 측정하여 주파수 단위인 헤르츠(Hz)로 나타낸 것이다. 즉, 이 클럭 수치가 높을수록 빠른 성능의 CPU라고 볼 수 있다. 예를 들어 인텔 코어(Core) i7 4790K라는 제품의 CPU는 클럭이 4GHz 인데, 이는 1초에 약 40억개의 작업이 처리됨을 의미한다.

요즘은 관용적으로 클럭당 성능이라는 의미로 사용되고 있는데 원래는 한 사이클(클럭) 당 완료 가능한 명령어 개수를 뜻합니다. 컴퓨터가 일반인에게 보급이 이루어지던 초창기에는 단순히 CPU의 성능 = 클럭이라는 공식이 성립되었습니다. 그도 그럴 것이 인텔과 AMD가 컴퓨터 보급을 하면서 클럭 스피드를 주요 마케팅 수단으로 사용했기 때문입니다. 하지만 CPU 코어의 전반적인 성능을 결정하는 요인에는 많은 요소가 있고 그중 IPC는 설계의 핵심 요소입니다. 초창기 8비트 프로세서가 이용되던 시기에는 CPU로 들어오는 모든 명령어는 순차적으로 처리가 되었습니다. 직원들이 결재서류를 들고 줄을 서있으면 결재권자가 한 번에 하나씩 순서대로 결재서류에 도장을 찍어주는 형태입니다. 그리고 결제는 한 번에 이루어지지 않고 4단계의 과정을 거쳐서 이루어집니다. 결재서류를 받고 ▶ 무엇에 대한 결제인지 확인을 한 후 ▶ 결제를 하고 ▶ 결제한 내용을 기록합니다. 즉 하나의 명령어를 처리하는데 4클럭(사이클)이 필요했습니다. 이걸 IPC로 표현하면 클럭당 0.25명령어가 됩니다. 당연히 한 클럭에 결제를 받는 것부터 확인까지 한 번에 처리할 수 있다면 업무가 더욱 빨라질 겁니다. 그리고 이것은 기본적으로는 결재권자의 역량에 달려 있지만 결재권자를 여러 명 임명하는 구조적인 개선으로 한 클럭당 처리할 수 있는 작업량을 늘릴 수도 있습니다.(디테일하게 맞지 않더라도 넘어가는 걸로)

정리하자면 CPU에 따라서 한 클럭 당 처리할 수 있는 명령어의 수가 다르고(같은 세대의 CPU는 모두 같은 IPC를 가집니다) 한 클럭당 더 많은 명령어를 처리할 수 있을수록 클럭당 작업 효율이 오르기 때문에 결과적으로 CPU의 성능에 영향을 줍니다. 그리고 1초에 보다 많은 사이클(클럭)을 돌리게 되면 그에 배가되는 명령어 처리가 가능하고 이것이 곧 CPU의 성능이 되는 것입니다.

④ IPC (클럭당 명령 처리 횟수)

CPU 처리 성능은 클럭 속도 × IPC로 계산하며, 동일 클럭에서 더 많은 명령을 처리할수록 빨라집니다.

예를 들어 클럭당 명령 처리 횟수가 7이고, 클럭 속도가 3GHz 라면 $IPC(7) \times 3GHz = 21GHz$

즉, 1초당 210억회의 명령을 처리하게 됩니다. (1GHz = 1,000,000,000 헤르츠)

예전 싱글코어가 주류를 이루던 시절에 AMD 애슬론 3000+ 베니스라는 CPU 모델이 있었는데요.

클럭 속도는 1.8GHz 였지만 인텔의 3GHz CPU 모델과 동급, 혹은 그 이상의 속도를 보여 주었습니다.

3000+ 라는 표기 자체가 높은 IPC 성능으로 인해 3GHz 이상의 성능을 낸다는 표기 방법이었던 것이죠.

