미래선도기술
이슈분석보고서

십진 부동 소수점 연산기

십진 부동소수점 표현 방식 연산기의 개발(DFP:Decimal Floating Point)에 관한 기술 개발 동향

고석범, 이용순, 동향정보분석팀

한국과학기술정보연구원
Korea Institute of Science and Technology Information
www.kisti.re.kr

미래선도기술 이슈분석보고서는 혁신형 중소기업 정보분석 지원사업의 일환으로 작성된 보고서로서, 유망 기술에 대한 이슈분석을 통해 국내 기업들이 자사에 적합한 사업아이템 발굴 기회를 극대화 하는데 목적이 있다. 이슈 분석 대상은 글로벌 동향 브리핑(GTB) 사업에서 축적한 약 10년간의 글로벌 모니터링 정보를 키워드 빈도분석 후 수요 조사를 통해 정하였다. 또한 국내외 연구개발동향, 산업동향 및 기술/실용화/파급효과 등의 측면에서의 이슈제기 및 분석을 해당분야 전문가와 공동으로 수행함으로서 수요자 중심의 보고서가 되도록 노력하였다.

2006 미래선도기술 이슈분석보고서

• 나노셀룰로오즈 보강 복합재료	• 광촉매 박막제조기술
• 차세대 하드디스크 HAMR	• 산업용 무선 필드버스
• 멀티페로익스(Multiferroics)	• P2P 네트워크
• 탄소나노튜브	• 센서네트워크 기술
• 휴대용 연료전지	• 온라인 게임
• 칩내장형 임베디드 기술	• 임베디드 기술
• 유전자 치료	• 십진 부동소수점 연산기
• 열화학적 복합전환 공정	• 게임산업
• 자기 냉장고	• 나노소재를 이용한 전자소자
• 유기 반도체 태양전지	• 유기반도체(Organic Semiconductors)
• 중전기기용 나노절연재료	• 공기오염센서
• 무선 통신망간의 간섭	• 위성항법시스템 시험장(GATE)
• 이동통신-무선랜 통합망의 보안	• 위성합법시스템 소프트웨어 수신기
• 해외선진국 반도체장비 기술동향	• 광촉매의 성능 및 응용 기술 현황
• 동유럽의 VoIP 사업현황	• 해외 선진국의 DMB/DAB 기술동향
• 지능형 자동차에 사용되는 텔레매틱스 기술동향	• 신약개발을 위한 RNAi 제품 현황
• 주요 선진국의 냉동•공조 기술 현황	• 해외 선진국의 위성항법 시스템 기술 동향
• 영상진단기기 및 초음파영상진단기기 제품 현황	• 최근의 게임시장 동향
• 해외 주요국의 디지털 전자제품 동향	•해외 주요국의 디지털 전자제품 동향

Contents

1 **서론**

10진 부동소수점 방식 연산기(DFP) 기술 개요 — 05

2 **본론**

국내외 10진 부동소수점 방식 연산기(DFP) 연구개발 동향 — 08

국내외 산업 동향 — 11

3 **이슈 분석**

10진 부동소수점 방식 연산기(DFP) 기술에서 이슈가 되는 내용 — 17

실용화를 위한 기술적 과제 — 18

경제적 파급효과 — 19

참고 문헌 — 20

서론

1 10진 부동소수점 방식 연산기(DFP) 기술 개요

1 서론

10진 부동소수점 방식 연산기(DFP) 기술 개요

가. 10진 부동소수점 방식 연산 기 (DFP)의 개념

○ 연산 기는 소형 임베디드 컴퓨터부터 일반 범용 컴퓨터에 이르기까지 곱셈, 덧셈, 나눗셈 등의 연산을 수행하며 로직 처리를 담당 하는 부분과 함께 ALU (Arithmetic Logic Unit)를 구성하며 ALU는 각종 제어부와 함께 중앙처리 장치 (CPU: Central Processing Unit)를 구성함

○ 부동 소수점 방식 연산 기는 고정 소수점 방식과 달리 지수를 따로 처리하여 수의 표현 범위를 크게 할 수 있는 방식으로 이 다이내믹한 표현 방식은 일반 범용 컴퓨터 연산 처리에 적합하여 이에 주로 사용됨

○ 1985년 IEEE에서 표준을 정한 이래로 32비트, 64비트의 2진 형태의 부동소수점이 채택되어 현재까지 사용되어 지고 있음 [1]

○ 10진 부동 소수점 연산 방식은 인간이 주로 사용하는 10진수 체계를 그대로 사용함으로서 2진체계로의 변환 오차를 줄인 보다 정확한 연산 방식임

나. 10진 부동소수점 연산 방식 기술의 특성 [3-9]

(1) 장점

○ 2진수로의 변환 오차가 없어 보다 정확한 수의 표현이 가능
○ 인류에 보다 친숙한 수 표현 체계

(2) 단점

○ 연산 기 구조가 복잡해짐
- 컴퓨터 하드웨어가 0과 1의 2진 구조를 가지므로 BCD (Binary Coded Decimal)등의 코딩 기법 적용이 필요함

○ 칩 사이즈 및 연산 처리 시간 증가
- 10진 및 2진 변환 모듈로 인해 칩 사이즈 및 연산 처리 시간 증가

○ 최신 기술의 어려움
- 최신 기술임에 따라 많은 연구가 이루어져 있지 않음
- 연산 기 구조 및 관련 소프트웨어 라이브러리 등 연구 및 갱신 필요

다. 이슈 분석의 필요성

○ 연산 기 기술은 범용 컴퓨터 및 임베디드 시스템 하드웨어의 핵심 기술

○ 수 표현 오차 발생
- 수의 표현은 무한정이며 하드웨어의 규모는 제한되므로 시스템에 맞도록 연산 기를 설계하여 적용하는 것이 필요함
- 부동소수점 방식은 표현하고자 하는 수에 일정 비율로 오차를 발생하며 이 오차에 의해 금융 및 과학 기술 분야에 사고를 유발 할 수 있음 (예, 미국 아리안 로켓 폭발 사고 [10])
- 인류는 2진수 보다는 10진수를 주로 사용하여 왔으며 10진수의 수 표현을 현재 컴퓨터는 2진 표현으로 바꾸어 사용하며 이때, 변환 오차가 발생함
- 또한, 경제 규모가 커지고 과학 기술이 발전함에 따라 표현되는 숫자도 급격히 늘어나며 이에 비례하여 변환 오차의 문제점 및 중요성이 더욱 대두되었음 (몇몇 응용의 경우 50% ~ 90%의 처리시간이 10진 처리에 소요됨[4])

○ 10진수 체계보다는 2진수 체계가 처리 속도와 칩 크기 면에서 유리하나, 최근 반도체 기술의 급격한 성능 향상으로 이 문제는 극복이 가능해짐

○ 그러므로, 10진 부동 소수점 방식을 설계하여 범용 컴퓨터 및 임베디드 시스템에 적용하여 오차를 줄이고 보다 정확한 컴퓨팅 환경을 제공할 필요가 대두되었음

○ 10진 부동 소수점 방식을 지원하는 소프트웨어형태의 라이브러리가 제공되고 있으나 하드웨어 방식에 비하여 100배 ~ 1000배가 느린 것으로 알려져 있어 고속의 연산이 필요한 곳에는 부적합 함 [4]

○ 그러므로, 최근의 관련 시장과 기술의 특성 및 장, 단점을 분석하여 기술의 효용성을 타진하고 활용 가능한 분야를 제시 하고자 함

본론

2

- 국내외 10진 부동소수점 방식 연산기(DFP) 연구개발 동향
- 국내외 산업 동향

2 연구 개발 및 시장 동향

국내외 10진 부동소수점 방식 연산기(DFP) 연구개발 동향

가. 국외 연구개발 동향 및 전망

○ 범용 CPU 연구개발 동향 및 전망
- 범용 CPU는 뛰어난 성능을 가진 제품만 통용되는 특성이 있어 미국의 인텔과 IBM을 주축으로 발전되어 왔으며, 최근에는 AMD등도 시장에 참여하고는 있으나 점유율은 여전히 인텔과 IBM이 각각 일반 컴퓨터와 중형 컴퓨터 시장을 대부분 선점하는 형태이며 기술 투자의 규모 및 형태를 고려할 때 한동안 시장 패러다임이 크게 바뀔 것으로 보이지는 않음

○ 10진 부동소수점 방식 연구개발 동향 및 전망
- 최근의 상거래 시장의 급성장 및 과학 기술의 발전으로 10진수치 체계의 편리성과 오차를 줄이려는 노력이 대두됨 [3]
- 미국을 중심으로 연구 위원회가 조직되고 표준화 초안이 작성 되었음 [2]
- 하드웨어 구조는 몇 개 회사와 대학에서 연구되고 있으며 연구 결과물이 아직 많지 않으나 표준이 완성된 후 많이 나올 것으로 전망 됨
(그러나, 기술 보안의 영향으로 일반적인 논문 등의 기술을 사용하기에는 경쟁력을 확보하기 어려움)

나. 국내 연구개발 동향 및 전망

○ CPU 연구 개발 동향 및 전망
: 국내의 CPU 연구는 연구 개발을 목적으로 일부 대학과 회사에서 이루어 지고 있으며, 임베디드 컴퓨터의 경우도 IP (예, 삼성의 ARM 프로세서 등)를 사와서 제조만 하고 있는 실정으로 기술 종속이 심함
- 1990년대부터 한국과학기술원등에서 연구 목적의 CPU를 개발하여 오고 있음
- 16비트 임베디드 프로세서의 경우 ARM칩 제조 (삼성 및 하이닉스)
- 8, 16비트 마이크로프로세서의 경우 여러 회사들이 인텔의 8051, 모토롤라의 6800계열 그리고 최근에는 PIC, AVR등 다양한 품종의 칩을 IP로 개발하여 관련 소프트웨어 라이브러리와 컴파일러 환경 등을 이용하여 여러 분야에 활용하고 있음
- 최근 비 메모리 업체 및 대학, 연구소에서 특정 목적 용도 제품을 위한 DSP, MCU 등의 복합 프로세서의 개발이 활발해짐

○ 10진 부동소수점 방식 연구 개발 동향 및 전망
- 현재까지 알려진 바 없음

○ 범용 CPU의 개발로 세계시장을 선점하기는 연구비 규모, 짧은 기술 역사등 현실적으로 어려운 면이 있었으나 기 조성된 제조업의 환경과 경험 그리고, 지속적으로 개발되어온 프로세서 관련 기술과 임베디드 시장 형성의 여건을 최대한 활용하여 특정 목적 용도의 프로세서부터 시장을 형성해 나아간다면 미국 AMD사와 같이 범용 프로세서의 시장 참여도 충분히 가능함

○ CPU 기술은 국가 안보에도 영향을 주는 핵심 기술이므로 일본, 중국, 유럽 여러 나라에서 도 지속적인 연구 개발을 진행 하고 있으며, 다양한 형태의 임베디드 시스템의 경우에는 역시 다양한 형태의 연산 시스템이 필요하게 되므로 이 두 가지 이유, 즉, 안보와 시장성의 측면에서 국가 차원의 지속적인 연구 개발이 필요함

다. 국내외 DFP 관련 표준화 동향 및 전망

(1) 국외

○ IEEE 표준 초안 작성
- 국외의 경우, 1985년 IEEE에서 "IEEE754 Standard"표준을 통하여 2진 체계의 부동소수점 방식을 채택한 뒤로 대부분의 일반 범용 컴퓨터와 중형 컴퓨터 그리고, 마이크로프로세서에 고정 소수점 방식과 함께 (또는 고정소수점 방식만) 사용되어 왔으며 10진 부동소수점 방식은 최근 필요성이 급격히 대두되어 미국의 IEEE를 주축으로 위원회가 구성되어 표준의 초안(IEEE754 revision, 2006년 9월)이 작성되어 있는 상태임[2]

○ 전망
- 일반 범용 컴퓨터의 경우 표준 초안의 형태를 크게 벗어나지는 않을 것으로 전망되며 표준화는 비트의 형태 등의 사양을 규정하는 것을 의미하므로 하드웨어의 설계는 전적으로 개발 회사의 기술에 달려 있음
- 임베디드 시스템의 경우 다양한 응용 형태의 특성상 표준 제정이 어려우나, 기존의 기술 개발 추세를 고려해 볼 때 범용 컴퓨터 연산 방식의 표준에서 비트수의 증, 감으로 연산기의 규모를 조절하는 방식으로 주로 설계되고 사용 되어질 으로 예측됨
- 결국, 일반 범용 컴퓨터, 임베디드 시스템 모두 표준을 지정 하고 따르는 것은 중요하며 표준화는 곧 IEEE의 주도로 제정 될 것으로 보임

(2) 국내
: 국내의 경우는 표준화된 기구 및 표준화 관련 활동이 전무 하나 CPU 기술은 운영체제(Operating System)와 함께 IT 산업의 핵심 기술이므로 국가의 군사적 경제적 안보 차원에서 관리 기구의 필요성이 있음

라. 적용 분야
: 유용한 적용 분야는 상업적인 분야로서 아래와 같다.

○ 금융 분석
○ 세금 계산
○ 각종 요금 고지서 처리
○ 통화 교환
○ 인터넷 기반 응용 프로그램 및 전자상거래(E-commerce)

DFP 기술이 적용될 하드웨어 디바이스의 형태는 다음과 같다.
○ 범용 컴퓨터 연산 기 설계
○ 마이크로프로세서 연산 기
○ FPGA 연산 기
○ 개인휴대 단말기(PDA)등 개인용 보조 장치의 연산 기
○ 신호처리 및 기타 시스템 연산 기

2 본론

국내외 산업 동향

가. 국내외 산업동향 및 전망

(1) 국외 연산 기 관련 시장

○ 세계 반도체 시장 규모

- 세계 반도체 시장 규모는 표 1에서와 같이 2003년도 기준 1600여억원중 SOC 분야는 1000억원 규모 임.(※ SOC(System-On-Chip)는 단일 칩상에 프로세서와 기타 구성품을 구성하여 특정 시스템에 맞도록 제조한 임베디드 시스템의 핵심 칩)

- 국내 반도체 시장은 300억불로서 세계 반도체 시장의 19%를 담당 하고 있으며 표 2와 같이 2006년 세계 2, 8위의 순위를 달성 하고 있음 (통합 10위)

- 그러나, 표 3과 같이 세계 시장은 SOC 분야가 66%를 차지하는 반면, 한국의 경우는 메모리가 73%(120/165억불), SOC가 15%(25/165억불)로서 메모리에 매우 편중되어 있는 구조임

표 1 세계 반도체 시장 규모 (단위: 억불)

구분		2002	2003	2004	2005	2006	2007	20010	연평균 성장율
세계시장		1,407	1,645	1,872	2,091	2,412	2,601	3,763	13.1%
분야	메모리	284	343	388	417	454	520	748	12.9%
	SOC	925	1,074	1,227	1,385	1,638	1,732	2,525	13.2%
	개별소자	198	228	257	289	320	349	490	12.0%
국내	생산	263	307	352	393	453	492	753	14.0%
	수출	166	196	215	239	266	310	435	12.8%

(자료출처: IDC(2002. 4), Gartner Dataquest(2002. 8), ETRI [11])

표 2 반도체 회사 매출 현황 및 순위 (2005년도) (단위: 억불)

순위		2005년 매출	순위	업체명	2005년 매출
1	인텔	354	6	TSMC	82.2
2	삼성전자	178.4	7	르네사스	82.7
3	TI	113	8	하이닉스	56
4	도시바	90.5	9	NXP	56
5	ST	88.7	10	프리스케일	56

(자료출처: IC인사이츠 [12])

표 3 국내 업체의 세계 반도체 시장 점유율 (2005년)

구분	세계 시장 규모(구성비)	국내 생산 규모
메모리	284억불(20%)	120억불(세계 1위)
SOC	925억불(66%)	25억불(세계 10위)
개별 소자	198억불(14%)	20억불
합계	1,407억불(100%)	165억불

(자료출처: IDC(2002. 4), Gartner Dataquest(2002. 8), ETRI [11])

○ 임베디드 프로세서 세계 매출 규모

- 32비트 CPU 프로세서 세계 시장 규모는 2003년 24억 달러[13] 이며 이중 인텔이 70%를 AMD가 17% 정도를 점유

- 임베디드 프로세서 시장은 그림 1과 같이 2005년 8.5억불, 2006년에는 10억불을 넘을 것으로 전망 되며 RISC 방식의 프로세서인 ARM의 점유율이 그림 2와 같이 76.8%로서 대부분의 임베디드 시장을 점유하고 있음[14]

- CPU 및 임베디드 프로세서 시장의 특징:
  . 32 및 64비트 프로세서 시장의 경우는 특정 회사(인텔, AMD, IBM등)의 점유율이 크고 2000년 대비 2005년까지 연 평균 6%가 증가한 반면 임베디드 시장은 ARM(영국 업체)의 점유율이 70%를 넘으나,
  . 인텔, 모토롤라, 국내에서는 삼성, 하이닉스가 IP를 구매하여 제조 하는 등 여러 업체가 분산하여 회로의 구조를 변경하여 다양한 변종 품을 양산 하는 형태의 시장이 발생하였으며,
  . 특히 2001년에서 2006년까지 연 평균 21% (연평균 복합 성장률: 17%)로 크게 성장되고 있음

- 임베디드 시스템의 종류: PDA, appliances&wearables, smart phone, Handheld PC, Web-pad등

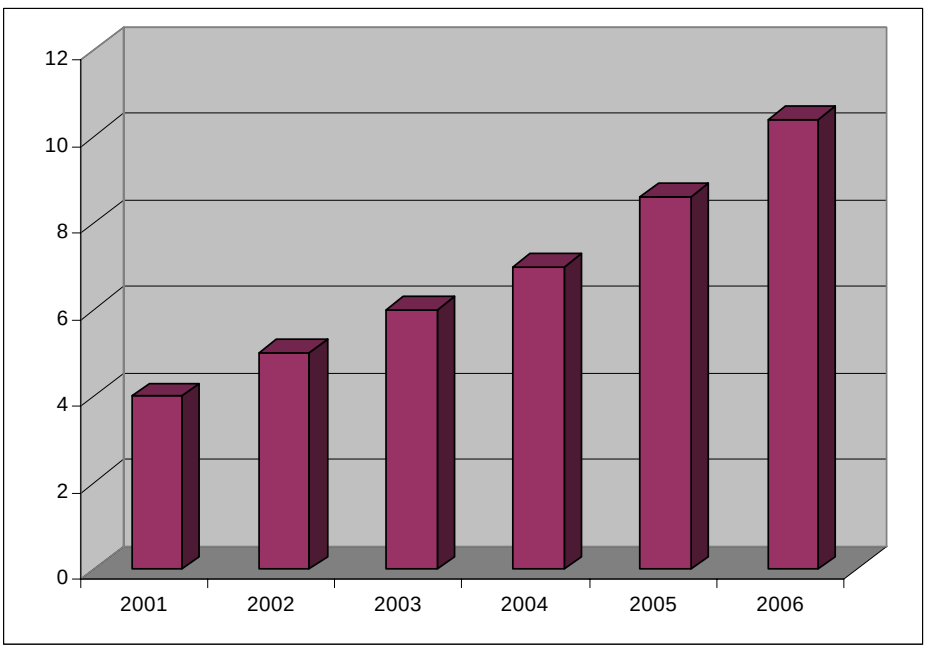

그림 1 임베디드 프로세서 매출 현황 (국외)(단위: 억불)
(자료출처: In-Stat/MDR)

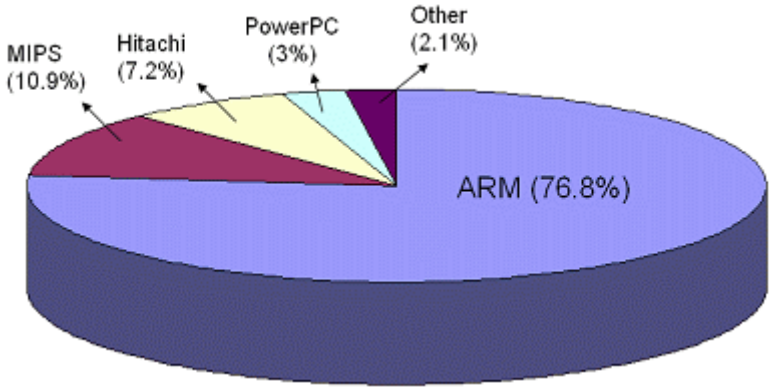

그림 2 임베디드 프로세서 시장 점유 현황
(자료출처: Andres Allison, Inside the New Computer Industry 2001)

○ 기타 국가

- 범용 CPU 시장은 미국의 인텔, AMD, IBM등을 주축으로 점유되어 지고 있으며 임베디드 시스템의 경우 PDA 등의 시장에서 16비트 프로세서인 영국의 ARM사의 활약이 두드러지고 있음

- CPU는 하드웨어의 핵심 기술이며 특히 국가 안보에도 중요한 특징이 있어 유럽, 중국, 일본 등 에서도 자체 개발하여 사용하기도 함
(최근 중국에서도 자체 설계한 CPU를 사용하여 범용 PC와 임베디드 시스템에 적용하였다 함)

(2) 국내 연산기 관련 시장 특징 및 전망

○ 국내 반도체 시장의 특징은 메모리를 중심으로 편중되어 있음

○ 범용 CPU의 업체에서의 개발은 전무함

○ 임베디드 프로세서의 경우 ARM사에 로열티를 지급하고 삼성과 하이닉스에서 양산하고 있음

○ 그러므로, 잘 갖추어진 반도체 산업 시설을 활용하고 시장 성장률이 CPU 시장에 비하여 높은 임베디드 프로세서(ARM 프로세서) 시장을 필두로 응용 분야를 개발하고 자체 프로세서를 개발해 나간다면 하드웨어 분야의 핵심인 CPU 시장의 점유율을 높여 나갈 수 있을 것이라 전망됨

나. 연산기 (CPU) 산업의 장.단점 분석

표 4는 연산 기(CPU) 산업의 SWOT 분석으로 장, 단점을 분석하여 극복하고 향후 발전 방향을 제시하기 위하여 작성되었음
(10진 부동소수점 연산 방식도 CPU의 일부분이므로 분석 결과는 동일할 것으로 판단됨)

(1) 국외의 CPU 산업의 추세
미국의 주도로 몇 개 회사(인텔, IBM, AMD 등)가 대부분의 시장을 잠식 한 상태이나, 핵심 기술의 중요성으로 인하여 유럽, 일본, 중국 등도 자체 CPU와 운영체제(Operating System) 을 함께 지속적으로 연구 개발하고 있음

(2) 국내의 CPU 산업의 추세 및 전망

○ 기술 개발 역사가 짧고 시장 선점의 어려움이 있어 몇 개 대학과 기관에서 연구 목적으로 소규모로 일부 진행되었음

○ 그러나 보안과 자동화 분야의 산업의 증대와 IT 및 반도체 강국으로서의 잇 점을 최대한 살리고 국가 차원에서 관리 할 경우 핵심 기술의 확보 및 임베디드는 물론 범용 컴퓨터 시장의 선점도 가능 할 것으로 기대됨

[표 1] SOC 및 연산 기 산업의 SWOT 분석 (국내)

장점 (Strength)	약점 (Weakness)
- IT/반도체 강국 - 풍부한 과학 기술 인력 - 빠른 정책 결정	- 투자 미비 - 고급 과학 기술인의 불안정한 처우 - 설계 핵심 기술 부족 - 국제적 마케팅, 표준화 참여 능력 부족
기회 (Opportunity)	**위협 (Treat)**
- 차세대 정보기기의 시장 확대 - 다양한 형태의 임베디드 시스템 증가로 특정 목적 연산 기 시장 확대	- 국내 과학 기술의 중요도 감소 - 중국, 인도 등 거대 후발 개도국의 급성장 - 해외 업체들의 시장 선점

이슈 분석

3

- 10진 부동소수점 방식 연산기(DFP) 기술에서 이슈가 되는 내용
- 실용화를 위한 기술적 과제
- 경제적 파급효과

3 이슈 분석

10진 부동소수점 방식 연산기술에서 이슈가 되는 내용

가. CPU 핵심 기술의 확보

○ 연산 기 설계

○ 운영체제 및 소프트웨어 산업 과의 연계

○ 첨단기술이 요구되는 분야 이며 원천 기술 선점이 중요한 시점

나. 개발 환경 향상

(1) 반도체 칩 개발 환경

○ MPW등 지원 환경은 좋은 편이나 관리가 허술하여 낭비 요소가 다분한 실정임

(2) 연구 개발 환경
○ 최첨단 기술의 특성상 기술 종속국으로서 패배 의식이 매우 강하며 이를 타개할 성공 모델 개발이 시급함

다. 다양한 응용 제품 개발

○ 기술 개발 못지않게 다양한 아이디어의 개발과 적용이 필요

○ 창의적이며 지적 능력이 뛰어나며 다이내믹한 한국인 특성에 적합한 개발 방식

○ 원천 기술의 부족을 보완할 수 있는 방법

라. 개발 시간 단축 노력 (Time-to-Market)

○ 상기한 바와 같이 복잡한 첨단 기술의 특성과 시스템 신뢰성 확보의 문제로 개발 기간이 시장 선점에 매우 중요한 요소임

○ 개발 시간을 단축하기 위한 방법은 다음과 같다.
- 제도적 방법
  . 일관성 있는 연구 지원과 표준화에 의한 중복 투자 방지
- 기술적 방법
  . 하드웨어 및 소프트웨어 모듈 화 (IP화)
  . 다양한 테스트 기법 개발
  . 신뢰성에 관한 연구 : 선진국들에 비하여 신뢰성에 관한 연구 및 고찰이 부족한 상태임

3 이슈 분석

실용화를 위한 기술적 과제

가. 연산 기 설계

(1) 하드웨어

○ 연산 기술 개발
- 덧셈 /뺄셈 기: 가장 중요한 부분
- 곱셈 기 및 나눗셈 기
- 기타 초월함수 및 논리 부 개발

○ 회로 설계
- 하드웨어에 대한 의존도를 높임으로써 처리속도 향상
- 경박 단소형의 저 잡음 부품을 개발
- 고 부가가치 기술 개발

○ 설계 모듈의 IP(Intellectual Property) 화
- 재사용 성을 강화시켜 설계 시간을 단축시킬 수 있음
- 데이터베이스 화 하는 작업 필요
- IP의 신뢰성 확보: IP 신뢰성 인증 및 IP를 사용하여 제품화한 사례 발생하도록 정부 지원이 필요함
- 표준화
- 복사 및 재분배 방지 필요: 암호 방법 및 법적 보호 장치 필요

(2) 소프트웨어

○ 알고리듬 및 프로그램 개발
- 라이브러리 및 IP 구축

(3) 기타

○ 연산 기 신뢰성 향상
- 연산 장치는 하드웨어의 핵심품인 이유로 높은 신뢰성이 요구됨
※ 예) 인텔의 경우 1994년 경미한 오류의 발생으로 전 세계 펜티엄 프로세서를 모두 교체한 전력이 있으며 현재도 수시로 여러 오차와 하드웨어적 문제로 리콜 요구에 시달리는 실정임
- 효율적인 테스팅 기법 개발

3 이슈 분석

10진 부동소수점 연산 기술의 경제적 파급효과

가. 응용 가능한 분야

○ 소형 전자계산기
- 높은 연산 처리 속도를 요구하지 않고 정확도가 보다 중요한 특징이 있어 본 기술의 적용이 효과적일 것으로 판단됨
- 국내의 디스플레이 기술과 결합되어 수첩에 부착되는 소형 계산기, 전자수첩 및 MP3의 부가기능으로서의 계산기 등 다양한 응용 제품 등의 창출로 산업에 큰 기여가 가능함

○ CPU
- 범용 CPU
- 임베디드 16비트 프로세서 : 가장 진입이 용이하고 관련 기반 기술이 있어 전략적인 접근을 통하여 시장을 선점해 나갈 필요가 있음
- 마이크로프로세서(8비트) : 구조가 간단한 특징이 있어 현재도 많은 산업 적용 사례가 있으므로, 하드웨어 보다는 개발 지원용 에뮬레이션용 소프트웨어의 발전이 보다 시급한 실정임
- SOC (System-On-Chip) 및 기타 임베디드 시스템 칩

○ 군사 분야
- 미국의 경우 첨단 기술은 주로 무기체계 개발을 통하여 이루어지고 있음
- 군사 보안의 특징상 그리고 칩의 경우 안의 구조를 보기 어려운 특징이 있어 국외의 사례와 기술 수준을 판단하기 어려움
- 대한민국의 경우에도 무기의 첨단화가 절실한 실정임
- 미사일, 자동 표적 사격 등에서 오차가 중요한 경우에 적용되어 군사 무기의 첨단화에 기여하게 됨

나. 경제적 파급효과

○ 상기에 기술한 응용 예들 외에도, 임베디드 시스템 시장의 확대로 많은 응용 사례가 생겨나고 있으며

○ CPU 기술의 개발은 국가의 군사적 그리고 경제적 안보에 매우 중요한 기술임

○ 10진수치 체계의 사용과 적은 오차를 갖는 연산처리 시스템은 금융등 상업적인 분야뿐만 아니라 전 산업에 걸쳐 경제적, 안보적, 그리고 보다 신뢰할 수 있는 시스템 제공이 활발해지고 이에 따른 응용으로 직 간접적인 IT 산업에 영향을 미칠 기술임

○ IT와 반도체 설비 기반과 같은 첨단 기술을 갖추고 있는 우리나라에서 정부의 통합된 관련 기구의 합리적이고 일관된 연구 관리 하에, 본 DFP 기술을 포함하여 임베디드 시장을 필두로 성공 사례를 만들고 범용 컴퓨터 시장으로 확대해 나간다면 DFP 산업 뿐 아니라 CPU 산업은 큰 성장 동력으로 국가 산업과 경제에 기여하게 될 것임

참고문헌

1. ANSI/IEEE Std 754: IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic, IEEE, 1985.
2. Draft Standard for Floating-Point Arithmetic P754, IEEE, 2006.
3. IBM, General Decimal Arithmetic, http://www2.hursley.ibm.com/decimal/
4. M. Cowlishaw, "Decimal Floating-Point: Algorithm for Computers," IEEE Symp. on Computer Arithmetic, pp. 104-111, 2003.
5. ANSI/IEEE Std 854: IEEE Standard for Radix-Independent Floating-Point Arithmetic, IEEE, 1987.
6. M. Schulte, N. Lindberg, and A. Laxminarain, "Performance Evaluation of Decimal Floating-point Arithmetic," IBM Austin Center for Advanced Studies Conference, Feb. 2005.
7. J. Thompson, N. Karra, and M. Shulte, "A 64-bit Decimal Floating-Point Adder," IEEE Symp. on VLSI, pp. 297-298, Feb. 2004.
8. B. Parhami, Computer Arithmetic: Algorithms and Hardware Designs, Oxford Univ. Press, 2000.
9. H. Nikmehr, B. Philips, "Fast Decimal Floating-Point Division," IEEE Trans. on VSLI Systems, Vol. 14, No. 9, pp. 951-961, Sep. 2006.
10. Wikipedia, Ariane 5, http://en.wikipedia.org/wiki/Ariane_5
11. 한국정보통신연구진흥원, IT SOC, http://iita57.iita.re.kr/common/link/IT/II/VI.htm
12. 디지털타임스 2006-11-03
13. 디지털타임스 2004-10-21
14. Andres Allison, Inside the New Computer Industry 2001, http://www.kbench.com/news/?no=8132

저자소개

➢ 고석범

- 공학 박사
- 현, 캐나다 사스케츠완대학교(Univ. of Saskatchewan) 조교수

➢ 이용순

- 현, 캐나다 사스케츠완대학교(Univ. of Saskatchewan) 박사과정

➢한국과학기술정보연구원 동향정보분석팀