

# Arvind

CAPSULE INTRODUCTION

SNU CSE DISTINGUISHED LECTURE SERIES

미국공학한림원(National Academy of Engineering) 회원인 Arvind 교수는 현재 MIT 석좌 교수(Charles W. and Jennifer C. Johnson Professor)로서 컴퓨터 공학 및 인공지능 연구실(CSAIL, Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory)의 연구 책임자로서 활동 중이다. 오랜 기간 동안 컴퓨터 과학 분야의 선구적인 연구자로서 괄목할 만한 연구 성과를 인정받아, 컴퓨터 공학 및 과학 분야 연구자의 최고 영예라 할 수 있는 IEEE Fellow, ACM Fellow 등으로 활동 중이다. 이번 가을 학기부터는 서울대 컴퓨터공학부의 SNU-WCU 초빙석좌교수로 서울대 컴퓨터공학부에서도 교육과 연구를 진행하고 있다.

Arvind 교수는 1969년 전자공학 학사를 Indian Institute of Technology, Kanpur에서 받고, University of Minnesota에서 컴퓨터 과학 석사, 박사 학위를 각각 1972년, 1973년에 받았다. University of California, Irvine의 조교수를 거쳐 1979년부터는 MIT에서 교수로 재직하고 있으며, 1985년부터 현재까지 CSAIL 내의 Computation Structures Group에서 왕성한 연구 활동을 수행하고 있다.

Arvind 교수는 컴퓨터 언어 및 컴파일러에서부터 프로세서와 네트워크 아키텍처 및 전체 시스템에 이르기까지 컴퓨터의 데이터 흐름(data flow)에 관한 모든 측면에서 선구자적인 존재이다. 현대의 out-of-order 슈퍼스칼라에서의 마이크로 데이터 흐름 연산 엔진은 많은 부분에 있어서 Arvind 교수와 데이터 흐름의 거장 Jack Dennis 교수가 함께 연구 개발한 근본적인 개념들이 구체화 된 것이다.

1980년대 후반, Arvind 교수는 Haskell 언어의 개발에 참여했다. Haskell 언어는 가장 널리 사용되고 영향력 있는 functional language로 자리잡았으며, 1990년초에 parallel Haskell(pH) 언어를 정의하고 구현하는데 핵심적인 역할을 담당했다. 그리고 R. S. Nikhil 박사와 함께 2001년에 pH 언어를 소개한 "Implicit parallel programming in pH" 를 저술했고, 이 책은 프로그래밍 언어 분야에서 교과서로 활용되는 등 세계적으로 널리 읽혀지고 있다.

Arvind 교수와 MIT내의 그의 연구 그룹은 Tagged Token Dataflow Architecture(TTDA)를 정의했는데, 이는 동적 데이터 흐름 아키텍처에서 최고로 꼽히고 있는 것 중 하나이다. 아울러, Arvind 교수의 연구 그룹은 Monsoon 기계의 구현과 디자인을 통해 데이터 흐름 아키텍처를 발전시켰다. Monsoon은 초기 데이터 흐름 기계에서 요구하는 오버헤드가 큰 Waiting-Matching Store를 제거하는 기술인 Explicit Token Store(ETS)를 소개했다. Monsoon에 특화된 네트워크 칩인 PARC가 설계되고 구현되었으며, 컴파일러와 Run-time 시스템 작업이 더해져서 Monsoon을 하나의 완전한 시스템으로 만들었고, 모토롤라사와 합작하여 2개의 16-노드와 16개의 2-노드 Monsoon 시스템을 구축하였다. 모토롤라사는 이를 위해서 Cambridge Research Laboratory를 설립했다. 하나의 16-노드 Monsoon 은 MIT에서의 연구에 활용되었고, 나머지 하나의 16-노드는 Los Alamos National Laboratory에서 연구에 활용되었다. 이들

기계 중 하나는 현재 The Computer Museum에 전시되고 있을 정도로 컴퓨터 과학 분야의 역사적인 성과물로 인정받고 있다.

1990년대 후반에 접어들어서 Arvind 교수는 복잡한 시스템을 정확하고 간결하게 표현하기 위한 Term Rewriting Systems(TRS) formalism에 관심을 갖기 시작한다. 초기에 이 연구는 캐시 일관성 유지 프로토콜(cache coherence protocols)이나 out-of-order 슈퍼스칼라 마이크로프로세서와 같은 복잡한 것들을 모델링하고 검증하는 것에서부터 출발했다. 그 다음에 Guarded Atomic Action(GAA)수준으로 표현된 추상적인 명세로부터 효과적이고 정확한 하드웨어 구현으로 통합하기 위한 기술을 개발했다. 이 기술을 상용화하기 위해서 그는 2000년과 2003년 각각 Sandburst Corporation과 Bluespec사를 공동 설립했다. 최근 Bluespec사는 BSV 언어와 BSC 컴파일러를 포함하는 추상화된 GAA 중심의 하이레벨 하드웨어 개발 환경을 제공하는 EDA 회사로 발전했다. 현재 그의 연구는 GAA와 관련된 기술들을 확장하고, 그 기술들을 저전력 임베디드 시스템 디자인에 활용하는 연구를 진행 중이다.

Arvind 교수는 연구자로서 뿐만 아니라 명료하고 정확한 강연자로도 널리 알려져 있다. 학생들은 그의 강좌를 평가할 때, 전문적인 주제에 대한 명쾌하고 열성적인 강의에 대해 칭찬을 아끼지 않는다. 그는 또한 70회 이상의 뛰어난 기조연설을 하였으며, 새로운 세대의 공학 선도자들을 조언해 주는데 있어 많은 노력을 아끼지 않고 있다. 현재까지 그는 21명의 박사와 54명의 석사를 배출하였으며, 이들 중 많은 수가 산업계와 학계에서 활발히 활동하고 있다.

김지홍, OCT 2010