

3) LA EVOLUCIÓN DE LOS DISTRIBUTED SYSTEMS

Fecha: 13/03/2025

Realizado por:

-Graciela Hernández Bautista

-Zaira Itzel Reyes Gutierrez

Los Distributed systems han evolucionado con avances tecnológicos, dando lugar a modelos como IoT y Fog Computing. A pesar de mantener sus características clave, la tecnología ha reconfigurado paradigmas. Factores como Security y HCI han influido en esta evolución.



3.1 LAS MAINFRAME (1960–1967)

Entre 1960 y 1967, los mainframes introdujeron la arquitectura cliente-servidor, permitiendo el tiempo compartido entre clientes. Aunque costosos, impulsaron innovaciones como el almacenamiento en disco y la memoria con transistores.



Table 1 Timeline of distributed system paradigms formation and key technological drivers

Year	Driver	Technology and paradigm	Model elements			
			Physical	Conceptual	Entities	Communication
1960–1970	Clustering and packet switching (1967–1977)	Inter-process Communication (IPC) Client-server Supercomputer ARPANET and early Internet	Mainframe and telnet clients Local networks interconnected over packet switching infrastructure primarily for research activity	Client terminal connections share mainframe resources Networks, provide specific services to private networks, accessible clients across geographic and organisational boundaries	Clients (teletype terminals) and servers Hosts (servers), switches, routers and mainframes	Datagram transport (ATM, X.25)
1970–1980	GUI (WIMP), x86 architecture Internet protocols (1974–1984)	ARPANET Unix Initial conception of TCP/IP and UDP protocols Distributed operating systems	Local networks interconnected over packet switching infrastructure Home teletype computers and home video games. Early GUI based home computer based systems. Increased memory	Private networks provide services across geographic and organisational boundaries Domains translated to IP addresses for identifying networked hosts DNS system created	Hosts (servers), switches, routers and mainframes Mainframes provide specialised co-processors enabling parallel request processing from clients at scale	IP addressable hosts are able to communicate by means of datagrams

Table 1 (continued)

Year	Driver	Technology and paradigm	Model elements			
			Physical	Conceptual	Entities	Communication
1980–1990	POSIX.1	Home Computer (Apple LISA, ZX Spectrum, etc)	Mainframe terminals replaced with 8086 microprocessor architectures	Hosts interconnected by IP addresses and switches; DNS provides address translation; networks remain centralised	Clusters of micro-processor machines displace monolithic mainframes	TCP/IP becomes standard internet protocol of internet
	Remote Procedure Call (RPC)	Standardized TCP/IP and Initial internet	BBS boards begin to appear hosted and & operated by consumers	Networks ARPANET, NSFNET, DECNET made obsolete by WAN infrastructure via TCP/IP		
	HTTP and HTML. (1985-1990)	Generalised OS (drivers)	Move from centralised mainframes to decentralised computers outside of research			
1990–2000	Middleware Peer to peer protocols	HTTP (TBL) HTML WWW P2P computing Mobile Computing	WWW leads to form geographic internet, services now provided by home servers and clustered machines Home systems connected by dial up modems	DNS, WWW, and TCP/IP enable decentralised internet Peer to Peer architecture enables highly decentralised file sharing, parallel processing, and online gaming applications	Most services now provisioned via off-the-shelf-machines organised into clusters Servers provide resources described by Uniform Resource Locators	Remote objects and procedures, enabled development of early middleware HTTP over TCP/IP popularise internet P2P protocols, group communication

Table 1 (continued)

Year	Driver	Technology and paradigm	Model elements			
			Physical	Conceptual	Entities	Communication
2000–2010	High speed broadband x86 Virtualization Hypervisors	Web Services	Educational organizations form Grids for scientific goals	Grids computing provides orchestration across organizational boundaries	Most services provisioned via off-the-shelf-machines organised into clusters described by Uniform Resource Locators	Cluster middleware REST, WSDL, XML, JSON, MQTT, XMPP (application layer group comm)
		Grid computing	VM para-virtualization application mobility	VMs enables resource isolation between applications on shared hardware	Grids and Cloud provide resource pooling (CPU, memory, storage)	Xen and KVM hypervisor
		Community Computing	Services and resource consolidation to datacenter	Web services allow further service abstraction from physical hardware		
		Virtualized Commodity Clusters	Rise of smart phone adoption and mobile computing			
		Cloud computing				
2010–2020	Software Defined Networks Containerization	IoT	Fog nodes	Specialization of computing tasks and hardware (GPU, NPU, smart phones, sensors)	Containers become increasingly prominent	P4, Openflow Open SVN
		Edge Computing	Smart objects and edge infrastructure	Remote resources (Storage, processing)	Cloudlets	
		Fog Computing	Edge datacenters			

3.2 REDES DE CLÚSTERES (1967–1974)

Entre 1967 y 1974, la conmutación de paquetes permitió el desarrollo de redes de clústeres como alternativa a los mainframes. Surgió ARPANET, facilitando el intercambio global de mensajes y el alojamiento remoto de servicios. Además, Cerf y Karn desarrollaron TCP/IP, fundamental para la comunicación en redes y la creación de Internet.



3.3 INTERNET Y ORDENADORES DOMÉSTICOS (1974-1985)

Entre 1974 y 1985, Internet se expandió con TCP/IP, permitiendo la interconexión de redes locales. El crecimiento de los hosts llevó a la creación del DNS en 1985, con Unix BIND como su primera implementación. Además, computadoras como Xerox Star y Apple LISA popularizaron las interfaces gráficas, impulsando la computación doméstica.



3.4 LA WORLD WIDE WEB (1985-1996)

A finales de los 80 y principios de los 90, la creación de HTTP y HTML impulsó la World Wide Web sobre TCP/IP, aumentando la conectividad global. Surgieron los primeros navegadores y sitios web, llevando la tecnología al público. Además, las Llamadas a procedimientos remotos (RPCs) facilitaron la interacción entre aplicaciones en red.



3.5 P2P, REDES Y SERVICIOS WEB (1994-2000)

Las redes P2P validaron sistemas descentralizados, mientras que los servicios web mejoraron la comunicación. La computación en malla facilitó el acceso a recursos como una supercomputadora. La virtualización en x86 impulsó nuevos paradigmas tecnológicos.

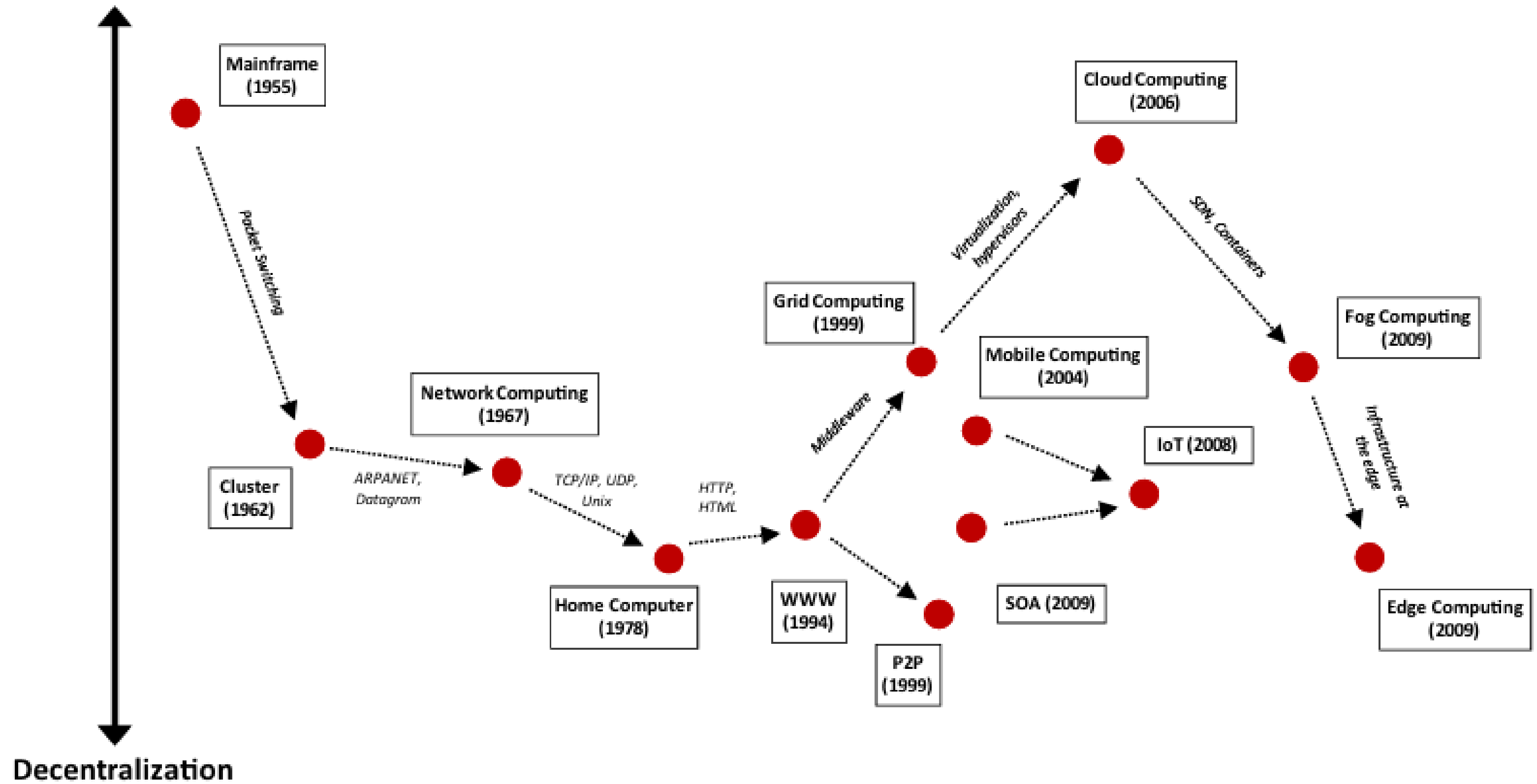


3.6 CLOUD, MOBILE Y IOT (2000–2010)

La convergencia de clústeres, virtualización y middleware originó el Cloud computing. Grandes organizaciones impulsaron el cómputo y almacenamiento en la nube. La computación móvil permitió el acceso remoto desde dispositivos limitados. El IoT conectó objetos comunes creando una red global.



Centralization



Decentralization

3.7 FOG Y EDGE COMPUTING (2010-PRESENT)

El crecimiento de datos de IoT y computación móvil dio origen al Edge computing, mejorando el procesamiento en tiempo real. Fog computing amplía esta idea, ejecutando aplicaciones en dispositivos de borde. La combinación de ambos transforma el Cloud computing hacia un enfoque descentralizado. Esto mejora tiempos de respuesta y eficiencia geográfica.

