

# Subject Name (Gujarati)

4361602 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

Cloud computing ની વ્યાખ્યા આપો. Cloud computing ઉપયોગ કરવાના કોઈપણ બે ફાયદા સમજાવો.

### જવાબ

**Cloud Computing** એ ઈન્ટરનેટ દ્વારા computing services જેમ કે servers, storage, databases અને software પ્રદાન કરવાની સેવા છે.

**ટેબલ: Cloud Computing ના ફાયદા**

ફાયદો	વર્ણન
કિંમત અસરકારક સ્કેલેબિલિટી	કોઈ upfront hardware ખર્ચ નથી, ઉપયોગ પ્રમાણે ચુકવણી માંગ પ્રમાણે resources વધારી કે ઘટાડી શકાય

### મેમરી ટ્રીક

“Cloud Saves Cash” (કિંમત અસરકારક, સ્કેલેબલ)

## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

Cloud service models ની યાદી બનાવો. જસ્ટિફાઈ કરો: Infrastructure as a service model એ cloud computing structure નો આધાર છે.

### જવાબ

**ટેબલ: Cloud Service Models**

મોડલ	પૂરું નામ	વર્ણન
IaaS	Infrastructure as a Service	Virtual machines, storage, networks
PaaS	Platform as a Service	Development platforms અને tools
SaaS	Software as a Service	તૈયાર applications

**જસ્ટિફિકેશન:** IaaS એ foundation છે કારણ કે તે basic computing infrastructure (servers, storage, networking) પ્રદાન કરે છે જેના ઉપર PaaS અને SaaS બનાવવામાં આવે છે.

### મેમરી ટ્રીક

“I Pay for Software” (IaaS, PaaS, SaaS)

## પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

Edge અને fog computing વચ્ચે તફાવત કરો.

## ટેબલ: Edge vs Fog Computing

પાસું	Edge Computing	Fog Computing
સ્થાન	Device level પર (endpoints)	Cloud અને edge વચ્ચે
Latency	અત્યંત ઓછી (milliseconds)	ઓછી (થોડી seconds)
Processing	મર્યાદિત local processing	વિતરિત processing
Storage	ન્યૂનતમ local storage	મધ્યમ storage capacity
ઉપયોગ	IoT sensors, autonomous vehicles	Smart cities, industrial IoT

ડાયાગ્રામ:

## Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Cloud Data Center] --{} B[Fog Layer]
    B --{} C[Edge Devices]
    B --{} D[Edge Devices]
    B --{} E[Edge Devices]
{Highlighting}
{Shaded}

```

## મેમરી ટ્રીક

“Edge is Extremely close, Fog is Further”

## પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

Cloud computing માં વપરાતી distributed ledger technology સમજાવો.

**Distributed Ledger Technology (DLT)** એ cloud computing માં multiple nodes પર ફેલાયેલ decentralized database છે.

મુખ્ય લક્ષણો:

- **Decentralization:** કોઈ single point of failure નથી
- **Immutability:** એકવાર add કર્યા પછી records બદલી શકાતા નથી
- **Transparency:** બધા participants transactions જોઈ શકે છે
- **Consensus:** નવી entries માટે agreement જરૂરી

ટેબલ: Cloud માં DLT ના ફાયદા

ફાયદો	વર્ણન
સુરક્ષા	Cryptography દ્વારા વધુ data protection
વિશ્વાસ	Intermediaries ની જરૂર નથી
Audit Trail	સંપૂર્ણ transaction history

## મેમરી ટ્રીક

“DLT Delivers Trusted Security”

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

Virtualization environment ના મુખ્ય components ની યાદી બનાવો અને સમજાવો.

જવાબ

ટેબલ: Virtualization Components

Component	વર્ણન
Hypervisor	Virtual machines manage કરતું software
Virtual Machines	અલગ computing environments
Host OS	Hypervisor ચલાવતું operating system

મેમરી ટ્રીક

"Hypervisor Handles Virtual Machines"

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે વાજબી જવાબ આપો: Small અને midcap કંપનીઓ માટે resources ખરીદવા કરતાં cloud ઉપર ભાડે લેવા વધુ હિતાવહ છે.

જવાબ

Cloud Renting ના ફાયદા:

- ઓછી પ્રારંભિક ખર્ચ: Hardware માં upfront investment નહીં
- લવચીકતા: માંગ પ્રમાણે resources scale કરી શકાય
- Maintenance-Free: Provider updates અને repairs સંભાળે છે

ઉદાહરણ: એક startup ને peak season દરમિયાન જ servers જોઈએ છે. ખરીદવાનો ખર્ચ ₹10 લાખ છે, જ્યારે cloud renting નો ખર્ચ 3 મહિનાના ઉપયોગ માટે ₹50,000 છે.

મેમરી ટ્રીક

"Rent for Flexibility, Buy for Permanency"

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

Hypervisor ને તેના પ્રકારો સાથે સમજાવો.

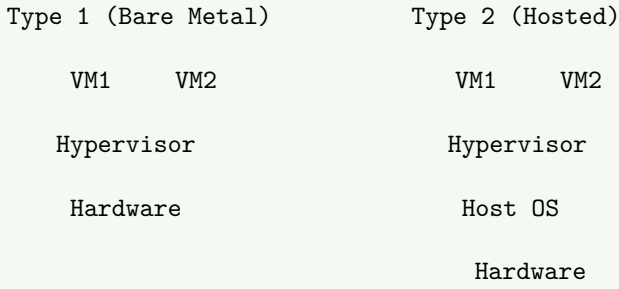
જવાબ

Hypervisor એ software છે જે hardware resources ને abstract કરીને virtual machines બનાવે અને manage કરે છે.

ટેબલ: Hypervisor પ્રકારો

પ્રકાર	નામ	વર્ણન	ઉદાહરણો
Type 1	Bare Metal	Hardware પર સીધું ચાલે છે	VMware ESXi, Hyper-V
Type 2	Hosted	Host operating system પર ચાલે છે	VirtualBox, VMware Workstation

#### ડાયાગ્રામ:



#### મેમરી ટ્રીક

“Type 1 Touches Hardware, Type 2 Touches OS”

### પ્રશ્ન 2(અ) OR [3 ગુણ]

Virtualization ઉપયોગ કરવાના ફાયદાઓની યાદી બનાવો. કોઈપણ એક સમજાવો.

#### જવાબ

##### Virtualization ના ફાયદા:

- **Resource Optimization:** બહેતર hardware ઉપયોગ
- **ખર્ચમાં ઘટાડો:** ઓછા physical servers જોઈએ
- **Isolation:** Applications સ્વતંત્ર રીતે ચાલે છે

**Resource Optimization:** એક physical server પર ઘણા virtual machines ચાલી શકે છે, hardware capacity નો 80-90% ઉપયોગ થાય છે સામાન્ય 15-20% ને બદલે.

#### મેમરી ટ્રીક

“Virtualization Optimizes Resources”

### પ્રશ્ન 2(બ) OR [4 ગુણ]

Application-level virtualization સમજાવો.

#### જવાબ

**Application-level virtualization** applications ને host OS પર install કર્યા વિના isolated environments માં ચલાવવાની મંજૂરી આપે છે.

##### ટેબલ: Application Virtualization Features

લક્ષણ	વર્ણન
<b>Isolation</b>	Apps એકબીજાને અસર કરતા નથી
<b>Portability</b>	Apps વિવિધ OS પર modification વિના ચાલે છે
<b>Security</b>	Sandboxed execution environment

**ઉદાહરણ:** Docker containers જે applications ને તેમની dependencies સાથે package કરીને ચલાવે છે.

#### મેમરી ટ્રીક

“Apps Are Isolated and Portable”

પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

Cloud માં hardware virtualization સમજાવો.

જવાબ

Hardware virtualization cloud environments માં physical hardware components ના virtual versions બનાવે છે.

મુખ્ય Components:

- CPU Virtualization: ઘણા VMs physical processor share કરે છે
- Memory Virtualization: VMs ને virtual memory allocation
- Storage Virtualization: Storage resources ને abstract કરે છે
- Network Virtualization: Virtual network interfaces

ટેબલ: Hardware Virtualization ના ફાયદા

ફાયદો	વર્ણન
Resource Sharing	ઘણા VMs સમાન hardware વાપરે છે
Isolation	VMs સ્વતંત્ર રીતે કામ કરે છે
Migration	VMs hosts વચ્ચે move કરી શકાય છે

મેમરી ટ્રીક

“Hardware Hosts Multiple Virtual Machines”

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

Data Center ની વ્યાખ્યા આપો. Data center ના પ્રકારોની યાદી બનાવો.

જવાબ

Data Center એ computing અને networking equipment રાખવાની સુવિધા છે જે data store, process અને distribute કરે છે.

ટેબલ: Data Center પ્રકારો

પ્રકાર	વર્ણન
Enterprise	Organizations માટે private data centers
Colocation	ઘણા clients માટે shared facilities
Cloud	Virtualized, scalable data centers

મેમરી ટ્રીક

“Enterprise, Colocation, Cloud Centers”

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

Data centre automation કેમ મહત્વનું છે?

જવાબ

Data Center Automation ના ફાયદા:

- કાર્યક્ષમતા: Manual tasks અને errors ઘટાડે છે
- ખર્ચમાં બચત: ઓછા operational expenses

- **Scalability:** ઝડપી resource provisioning
- **વિશ્વસનીયતા:** સતત operations અને monitoring

ટેબલ: Automation ક્ષેત્રો

ક્ષેત્ર	ફાયદો
<b>Provisioning</b>	ઝડપી server deployment
<b>Monitoring</b>	Real-time performance tracking
<b>Maintenance</b>	Automated updates અને patches

મેમરી ટ્રીક

“Automation Enhances Efficiency”

### પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

SDN (Software Defined Networking) આર્કિટેક્ચર સમજાવો.

જવાબ

SDN network control plane ને data plane થી અલગ કરે છે, centralized network management શક્ય બનાવે છે.  
SDN Architecture Layers:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Application Layer] --{-}{ B[Control Layer]}
    B --{-}{ C[Infrastructure Layer]}
    A --{-}{ B|Northbound API|
    B --{-}{ C|Southbound API|
{Highlighting}
{Shaded}
```

ટેબલ: SDN Components

Component	કાર્ય
<b>Controller</b>	Centralized network control
<b>Switches</b>	Controller આધારિત packets forward કરે છે
<b>Applications</b>	Network services અને policies

ફાયદા:

- **Centralized Control:** Single point of network management
- **Programmability:** Dynamic network configuration
- **Flexibility:** સરળ policy implementation

મેમરી ટ્રીક

“SDN Separates Control from Data”

### પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) Cloud Elasticity (2) Cloud Scalability

#### જવાબ

#### ટેબલ: Cloud Elasticity vs Scalability

શબ્દ

વ્યાખ્યા

Cloud Elasticity

માંગ આધારિત automatic resource adjustment

Cloud Scalability

Resources add કરીને વધતી workload handle કરવાની ક્ષમતા

મુખ્ય તફાવત: Elasticity automatic છે, scalability manual કે automatic હોઈ શકે છે.

#### મેમરી ટ્રીક

"Elasticity is Automatic, Scalability is Adaptable"

### પ્રશ્ન 3(બ) OR [4 ગુણ]

કારણ સાથે સમજાવો: Cloud computing માં Vendor lock-in એ એક મોટી સમસ્યા છે.

#### જવાબ

**Vendor Lock-in** ત્યારે થાય છે જ્યારે specific services પર dependency ના કારણે cloud providers બદલવું મુશ્કેલ બને છે. સમસ્યાઓ:

- **ઉંચા Migration Costs:** Data transfer અને application modification ખર્ચ
- **મર્યાદિત લવચીકતા:** Providers ની મર્યાદિત પસંદગી
- **Dependency:** Single vendor ની technologies પર આધારિતતા

**ઉદાહરણ:** AWS-specific services વાપરવાથી Google Cloud પર migration મોંઘું અને જટિલ બને છે.

#### મેમરી ટ્રીક

"Lock-in Limits Liberty"

### પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 ગુણ]

Infrastructure as Code (IaC) ને તેના different approaches સાથે સમજાવો.

#### જવાબ

**Infrastructure as Code (IaC)** manual processes ને બદલે code દ્વારા infrastructure manage કરે છે.

#### ટેબલ: IaC Approaches

Approach	વર્ણન	Tools
<b>Declarative</b>	ઇચ્છિત end state define કરે છે	Terraform, ARM templates
<b>Imperative</b>	Step-by-step instructions define કરે છે	Scripts, Ansible
<b>Hybrid</b>	બંને approaches નું combination	Pulumi

**ફાયદા:**

- **Consistency:** Repeatable infrastructure deployment
- **Version Control:** Infrastructure changes track કરે છે
- **Automation:** Manual configuration errors ઘટાડે છે

**ડાયાગ્રામ:****Mermaid Diagram (Code)**

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Code] --> B[IaC Tool]
    B --> C[Cloud Provider]
    C --> D[Infrastructure]
{Highlighting}
{Shaded}
```

**મેમરી ટ્રીક**

"IaC Codes Infrastructure"

**પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]**

Cloud storage ની વ્યાખ્યા આપો. મુખ્ય cloud storage સોલ્યુશન્સ આપતી સર્વિસીસની યાદી બનાવો.

**જવાબ**

**Cloud Storage** એ ઈન્ટરનેટ દ્વારા accessible remote servers પર data store કરવાની સેવા છે.

**ટેબલ:** મુખ્ય Cloud Storage Solutions

Provider	Service	પ્રકાર
Amazon	S3	Object Storage
Google	Cloud Storage	Object Storage
Microsoft	Azure Blob	Object Storage

**મેમરી ટ્રીક**

"Amazon, Google, Microsoft Store Objects"

**પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]**

ઉદાહરણ સાથે સમર્થન આપો: Data consistency એ cloud storage ની આવશ્યક વિશેષતા છે.

**જવાબ**

**Data Consistency** ખાતરી કરે છે કે distributed systems માં data ની બધી copies સમાન value બતાવે છે.

**મહત્વ:**

- **વિશ્વસનીયતા:** Users ને હંમેશા સાચો data મળે છે
- **Integrity:** Data corruption અટકાવે છે
- **Synchronization:** ઘણા users સમાન information જુએ છે

**ઉદાહરણ:** Banking system માં account balance બધા ATMs અને branches માં consistent હોવું જોઈએ double spending અટકાવવા માટે.



## મેમરી ટ્રીક

“Consistency Creates Confidence”

### પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

Cloud databases ના પ્રકારો વિગતવાર સમજાવો.

#### જવાબ

ટેબલ: Cloud Database પ્રકારો

પ્રકાર	વર્ણન	ઉદાહરણો	ઉપયોગ
SQL Databases	ACID properties સાથે relational databases	Amazon RDS, Azure SQL	Transaction processing
NoSQL Databases	Non-relational, flexible schema	MongoDB Atlas, DynamoDB	Big data, real-time web apps
In-Memory	ઝડપ માટે RAM માં data stored	Redis, Memcached	Caching, real-time analytics
Graph Databases	Relationship-focused data storage	Neo4j, Amazon Neptune	Social networks, recommendations

SQL vs NoSQL તુલના:

#### Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Structured Data] --{-}{-} B[SQL Database]}
    C[Unstructured Data] --{-}{-} D[NoSQL Database]}
    B --{-}{-}{ E[ACID Compliance]}
    D --{-}{-}{ F[High Scalability]}
{Highlighting}
{Shaded}

```

## મેમરી ટ્રીક

“SQL for Structure, NoSQL for Scale”

### પ્રશ્ન 4(અ) OR [3 ગુણ]

Cloud માં database services ની વ્યાખ્યા આપો. Database services ના મુખ્ય લક્ષણોની યાદી બનાવો.

#### જવાબ

Cloud Database Services એ cloud vendors દ્વારા પ્રદાન કરવામાં આવતા managed database solutions છે.

ટેબલ: મુખ્ય લક્ષણો

લક્ષણ	વર્ણન
Auto-scaling	Automatic resource adjustment
Backup & Recovery	Automated data protection
High Availability	99.9% uptime guarantee

### મેમરી ટ્રીક

"Databases Auto-scale, Backup, and stay Available"

### પ્રશ્ન 4(બ) OR [4 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે સમર્થન આપો: Data durability એ cloud storage ની આવશ્યક વિશેષતા છે.

#### જવાબ

**Data Durability** ખાતરી કરે છે કે data loss કે corruption વિના સમય સાથે ટકી રહે છે.

**મહત્વ:**

- **Data Protection:** કાયમી data loss અટકાવે છે
- **Business Continuity:** Operations માટે જરૂરી છે
- **Compliance:** Regulations દ્વારા જરૂરી છે

**ઉદાહરણ:** Amazon S3 multiple facilities માં data store કરીને અને multiple copies બનાવીને 99.999999999% (11 9's) durability પ્રદાન કરે છે.

### મેમરી ટ્રીક

"Durability Delivers Data Protection"

### પ્રશ્ન 4(ક) OR [7 ગુણ]

Data scaling અને replication વિગતવાર સમજાવો.

#### જવાબ

**Data Scaling** એ resources add કરીને વધતા data load ને handle કરવાની ક્ષમતા છે.

**ટેબલ: Scaling પ્રકારો**

પ્રકાર	વર્ણન	પદ્ધતિ
<b>Vertical Scaling</b>	વર્તમાન machine માં વધુ power add કરવું	CPU, RAM વધારવું
<b>Horizontal Scaling</b>	વધુ machines add કરવા	વધુ servers add કરવા

**Data Replication** ઘણા સ્થળોએ data ની copies બનાવે છે.

**ટેબલ: Replication પ્રકારો**

પ્રકાર	વર્ણન	ઉપયોગ
<b>Synchronous</b>	Real-time data copying	Critical applications
<b>Asynchronous</b>	Delayed data copying	Backup systems

**ડાયાગ્રામ:**

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[Master Database] --> B[Replica 1]
    A --> C[Replica 2]
    A --> D[Replica 3]
{Highlighting}
{Shaded}
```

### મેમરી ટ્રીક

“Scale Up or Scale Out, Replicate for Reliability”

### પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

જસ્ટિફાઈ કરો: Cloud computing માં authentication અને access control એ સુરક્ષાના બે અલગ અલગ પાસાઓ છે.

#### જવાબ

ટેબલ: Authentication vs Access Control

પાસું	Authentication	Access Control
હેતુ	User identity verify કરવું	Permissions નક્કી કરવા
પ્રશ્ન	“તમે કોણ છો?”	“તમે શું કરી શકો છો?”
પદ્ધતિઓ	Passwords, biometrics	Roles, policies

જસ્ટિફિકેશન: Authentication પહેલા identity verify કરે છે, પછી access control નક્કી કરે છે કે authenticated user શું access કરી શકે છે.

### મેમરી ટ્રીક

“Authenticate first, Authorize second”

### પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

Cloud માં machine learning ની ભૂમિકા જણાવો. જસ્ટિફાઈ કરો: Cloud computing એ machine learning ના કાર્યમાં મદદ કરે છે.

#### જવાબ

Cloud માં ML ની ભૂમિકા:

- **Data Processing:** મોટા datasets ને કાર્યક્ષમ રીતે handle કરે છે
- **Model Training:** જટિલ algorithms માટે scalable computing
- **Deployment:** સરળ model hosting અને serving

જસ્ટિફિકેશન: Cloud જરૂરી computational power, storage અને tools પ્રદાન કરે છે જે મોટા infrastructure investment વિના ML ને accessible બનાવે છે.

ટેબલ: Cloud ML ના ફાયદા

ફાયદો	વર્ણન
Scalability	વિશાળ datasets handle કરે છે
Cost-Effective	Pay-per-use model
Accessibility	Pre-built ML services

### મેમરી ટ્રીક

“Cloud Computes ML Models”

### પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

Cloud માં security પડકારો સમજાવો.

## ટેબલ: મુખ્ય Cloud Security Challenges

પડકાર	વર્ણન	અસર
Data Breaches	Sensitive data માં unauthorized access	નાણાકીય નુકસાન, reputation damage
Identity Management	User access અને permissions manage કરવા	Security vulnerabilities
Compliance	Regulatory requirements પૂરા કરવા	કાનૂની મુદ્દાઓ, penalties
Multi-tenancy	Users વચ્ચે shared resources	Data isolation concerns
Vendor Lock-in	Single provider પર dependency	મર્યાદિત security options

## Security Layers:

## Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Application Security] --{-}{ B[Data Security]}
    B --{-}{ C[Network Security]}
    C --{-}{ D[Infrastructure Security]}
{Highlighting}
{Shaded}

```

## Mitigation Strategies:

- **Encryption:** Transit અને rest માં data protect કરવું
- **Monitoring:** સતત security assessment
- **Access Controls:** Role-based permissions

## મેમરી ટ્રીક

“Data, Identity, Compliance Challenges”

## પ્રશ્ન 5(અ) OR [3 ગુણ]

Identity access management ની ભૂમિકા જણાવો.

**Identity Access Management (IAM)** cloud systems માં કોણ કયા resources access કરી શકે છે તે control કરે છે.  
ટેબલ: IAM કાર્યો

કાર્ય	વર્ણન
<b>Authentication</b>	User identity verify કરવું
<b>Authorization</b>	યોગ્ય permissions આપવા
<b>Audit</b>	Access activities track કરવા

## મેમરી ટ્રીક

“IAM Identifies, Authorizes, Audits”

પ્રશ્ન 5(બ) OR [4 ગુણ]

Kubernetes ની વ્યાખ્યા આપો. કારણ સાથે સમજાવો: Kubernetes એ cloud computing નો આવશ્યક ભાગ છે.

જવાબ

Kubernetes એ open-source container orchestration platform છે જે applications ની deployment, scaling અને management automate કરે છે.

જરૂરિયાતો: Kubernetes આવશ્યક છે કારણ કે તે:

- **Automates Deployment:** Application management સરળ બનાવે છે
- **Ensures Scalability:** વિવિધ workloads automatically handle કરે છે
- **Provides Reliability:** Self-healing capabilities છે

ટેબલ: Kubernetes ના ફાયદા

ફાયદો	વર્ણન
Portability	કોઈપણ જગ્યાએ consistently ચાલે છે
Efficiency	Optimal resource utilization
Automation	Manual operations ઘટાડે છે

મેમરી ટ્રીક

“Kubernetes Orchestrates Containers”

પ્રશ્ન 5(ક) OR [7 ગુણ]

DevSecOps (Development Security and Operations) સમજાવો.

જવાબ

DevSecOps development થી deployment સુધી DevOps pipeline માં security practices integrate કરે છે.

Traditional vs DevSecOps:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
  A[Development] -.-> B[Security Testing]
  B -.-> C[Operations]
  D[DevSecOps: Security Integrated Throughout]
```

ટેબલ: DevSecOps સિદ્ધાંતો

સિદ્ધાંત	વર્ણન	અમલીકરણ
Shift Left	પ્રારંભિક security testing	Code review માં security
Automation	Automated security scans	CI/CD security tools
Collaboration	Security shared responsibility તરીકે	Cross-team security training
Continuous Monitoring	સતત security assessment	Real-time threat detection

**ફાઇદા:**

- **ઝડપી Delivery:** Security development ધીમું કરતું નથી
- **ઘટાડેલ Risks:** પ્રારંભિક vulnerability detection
- **ખર્ચમાં બચત:** Production પહેલા issues fix કરવા

**Tools:**

- **SAST:** Static Application Security Testing
- **DAST:** Dynamic Application Security Testing
- **Container Scanning:** Docker security tools

**મેમરી ટ્રીક**

“DevSecOps Develops Securely from Start”