



**MONEYLAB®**



# دسته‌بندی شبکه‌های بلاک‌چینی بر اساس سازگاری با ماشین مجازی اتریوم (EVM)

به سفارش «دایاچین»  
شرکت تدبیراندیشان نوین افروز

ویرایش نخست - ۴ خرداد ۱۴۰۴  
میرسپیل نیک‌زاد کلورزی



## فهرست عناوین

2.....	فهرست عناوین
3.....	مقدمه
3.....	دسته اول: شبکه‌های EVM-Compatible (سازگار کامل با ماشین مجازی اتریوم)
3.....	ویژگی‌های فنی:
3.....	مزایا:
3.....	نمونه‌های بارز:
4.....	دسته دوم: شبکه‌های EVM-Inspired (الهام‌گرفته از EVM)
4.....	ویژگی‌های فنی:
4.....	مزایا:
4.....	محدودیت‌ها:
4.....	نمونه‌های بارز:
5.....	دسته سوم: شبکه‌های مستقل یا غیرقابل برنامه‌ریزی (Non-Turing-Complete / Non-Programmable Blockchains)
5.....	ویژگی‌های فنی:
5.....	مزایا:
5.....	محدودیت‌ها:
5.....	نمونه‌های بارز:
6.....	مقایسه معماری فنی بین سه دسته
6.....	جایگاه عملیاتی هر دسته در کاربردهای مختلف
7.....	تحلیل تکاملی: چرا اکوسیستم بلاک‌چین به سمت EVM متمایل شد؟
7.....	1. پذیرش گسترده ابزارها و زبان‌ها
7.....	2. شبکه کیف پول‌ها و زیرساخت‌های آماده
7.....	3. قابلیت مهاجرت ساده پروژه‌ها (Code/Contract Portability)
7.....	4. تعامل‌پذیری بین‌زنجیره‌ای (Cross-chain Interoperability)
7.....	بررسی نمونه‌های موفق در هر دسته
7.....	EVM-Compatible 
8.....	EVM-Inspired 
8.....	Non-Programmable 
8.....	سناریوهای آینده: آیا استاندارد جدیدی جای EVM را خواهد گرفت؟
8.....	توصیه‌های عملی برای توسعه‌دهندگان و معماران بلاک‌چین
8.....	جمع‌بندی نهایی



## مقدمه

در سال‌های اخیر، رشد فناوری بلاک‌چین به شکل چشمگیری موجب توسعه انواع گوناگون زنجیره‌های مستقل، عمومی و خصوصی شده است. در این میان، نیاز به یک دسته‌بندی دقیق و قابل اتکا برای درک بهتر تفاوت‌های معماری، قابلیت‌های فنی و سطح تعامل‌پذیری این شبکه‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از مهم‌ترین عوامل تمایز میان زنجیره‌های مختلف، نوع ماشین مجازی مورد استفاده برای اجرای قراردادهای هوشمند و سازگاری آن با ماشین مجازی اتریوم (EVM) است.

ماشین مجازی اتریوم (Ethereum Virtual Machine) نه تنها در بستر خود اتریوم، بلکه در صدها زنجیره دیگر نیز به عنوان مبنای توسعه و استقرار قراردادهای هوشمند مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به پذیرش گسترده ابزارهای توسعه EVM، همچون Solidity، Remix، Hardhat، و کیف پول‌هایی مانند Metamask، بسیاری از شبکه‌ها تلاش کرده‌اند تا سطحی از سازگاری یا تطبیق با استاندارد EVM داشته باشند.

در این مقاله، شبکه‌های بلاک‌چینی را با توجه به رابطه آن‌ها با EVM به سه گروه اصلی تقسیم می‌کنیم. سپس برای هر گروه، ویژگی‌های فنی، معماری، مزایا، محدودیت‌ها و نمونه‌های بارز را به صورت دقیق و مستند بررسی می‌کنیم.

## دسته اول: شبکه‌های EVM-Compatible (سازگار کامل با ماشین مجازی اتریوم)

این دسته، شامل زنجیره‌هایی است که از EVM به عنوان ماشین مجازی اصلی خود استفاده می‌کنند یا به صورت کامل آن را پیاده‌سازی کرده‌اند. قراردادهای هوشمند در این شبکه‌ها می‌توانند بدون تغییرات ساختاری، با همان زبان‌های برنامه‌نویسی و ابزارهای توسعه‌ای که برای اتریوم به کار می‌روند، اجرا شوند.

### ویژگی‌های فنی:

- پشتیبانی کامل از زبان Solidity و ابزارهایی مانند Remix، Truffle، Hardhat
- استفاده از فرمت‌های استاندارد اتریوم برای آدرس‌ها (۲۰ بایتی با پیشوند 0x)
- پشتیبانی از توکن‌های ERC-20، ERC-721 و سایر استانداردهای مرسوم
- سازگاری کامل با کیف پول‌هایی مانند Metamask، Trust Wallet و Rabby

### مزایا:

- ورود سریع توسعه‌دهندگان بدون نیاز به آموزش مجدد
- سهولت در مهاجرت و انتقال اپلیکیشن‌های غیرمتمرکز (DApp)
- پشتیبانی گسترده در ابزارهای Web3 و API‌ها
- قابلیت تعامل با سایر شبکه‌های سازگار با EVM

### نمونه‌های بارز:

- Ethereum Mainnet
- Arbitrum One
- Optimism
- Polygon (Matic)
- BNB Smart Chain
- Avalanche C-Chain
- (Base (by Coinbase



- Fantom Opera •
- Moonbeam •
- Gnosis Chain •
- Scroll •
- Linea •
- ZkSync Era •
- Aurora •
- Celo •
- Harmony •
- Telos EVM •
- Evmos •

این زنجیره‌ها با تمرکز بر مقیاس‌پذیری، کارمزد پایین‌تر، یا معماری لایه‌دومی، عملاً ستون فقرات اکوسیستم Web3 را تشکیل می‌دهند.

## دسته دوم: شبکه‌های EVM-Inspired (الهام‌گرفته از EVM)

این دسته از زنجیره‌ها گرچه از مفاهیم یا استانداردهای اتریوم الهام گرفته‌اند، اما ماشین مجازی مختص خود را دارند. آن‌ها ممکن است از مدل‌های متفاوت حساب‌ها، سیستم‌های اجماع خاص، یا زبان‌های برنامه‌نویسی جداگانه استفاده کنند.

### ویژگی‌های فنی:

- ماشین مجازی سفارشی (غیر از EVM)
- پشتیبانی از قراردادهای هوشمند با زبان‌های خاص (مثلاً Plutus در Cardano، یا Rust در Solana)
- اغلب فاقد فرمت آدرس 0x یا استانداردهای ERC هستند
- برخی از آن‌ها از طریق پل‌ها یا sidechainها قابلیت اتصال به EVM را پیدا کرده‌اند

### مزایا:

- معماری نوآورانه و اغلب با کارایی بالا (مثلاً توان عملیاتی بالا در Solana)
- مدل‌های امنیتی متفاوت (مثلاً UTXO-Based در Cardano)
- استقلال کامل از اکوسیستم اتریوم

### محدودیت‌ها:

- عدم سازگاری با ابزارهای توسعه مرسوم در اتریوم
- نیاز به یادگیری زبان و ابزارهای اختصاصی
- پشتیبانی محدود در کیف‌پول‌ها و DApp‌های مرسوم

### نمونه‌های بارز:

- Tron (TVM: Tron Virtual Machine)
- Cardano (Plutus, EUTXO)
- Solana (Sealevel runtime)
- NEAR Protocol (WASM + Rust)
- Tezos •



- Algorand
- Flow
- (Internet Computer (ICP
- Aptos و Sui (با زبان Move)

این شبکه‌ها اغلب سعی دارند در رقابت فنی با اکوسیستم اتریوم نوآوری‌های جدیدی ارائه دهند اما به قیمت کاهش سازگاری. حتماً! در ادامه، بخش دوم مقاله را با همان ساختار رسمی و دقیق ادامه می‌دهم:

## دسته سوم: شبکه‌های مستقل یا غیرقابل برنامه‌ریزی (Non-Turing-Complete / Non-Programmable Blockchains)

این دسته از شبکه‌های بلاک‌چینی، یا اساساً از مدل‌های بدون قرارداد هوشمند استفاده می‌کنند، یا اگر قابلیت‌هایی برای اسکریپت‌نویسی دارند، آن‌ها به صورت محدود، غیرتورینگ‌کامل یا با معماری بسیار متفاوت از قراردادهای هوشمند اتریوم پیاده‌سازی شده‌اند.

در این دسته، هدف اصلی معمولاً انجام تراکنش‌های ساده، حفظ حریم خصوصی، تمرکز بر امنیت لایه پایه، یا ایجاد ساختارهای غیرقابل برنامه‌ریزی ولی مقاوم و قابل اطمینان است.

### ویژگی‌های فنی:

- مدل (UTXO (Unspent Transaction Output) برای مدیریت حساب‌ها (در مقابل مدل حسابی اتریوم)
- عدم پشتیبانی از قراردادهای هوشمند قابل برنامه‌ریزی عمومی
- گاهی استفاده از اسکریپت‌های محدود داخلی به جای زبان‌های سطح بالا
- بدون ماشین مجازی قابل توسعه توسط کاربران
- اجرای تراکنش‌ها ساده و بسیار سریع است اما بدون منطق پیچیده قابل تعریف توسط کاربر

### مزایا:

- امنیت بسیار بالا و سادگی در معماری
- پایداری بلندمدت با خطرات کمتری نسبت به شبکه‌هایی که قابلیت اجرای کد دلخواه دارند
- ایده‌آل برای ذخیره ارزش، انتقال ساده، و تراکنش‌های مالی غیر پیچیده

### محدودیت‌ها:

- عدم امکان توسعه DApp (اپلیکیشن غیرمتمرکز)
- فاقد استانداردهای قابل برنامه‌ریزی مانند ERC-20 یا NFT
- ابزار توسعه محدود و غیر قابل تعمیم به سایر حوزه‌ها

### نمونه‌های بارز:

شبکه	مدل حسابداری	ماشین مجازی	زبان قرارداد	قابلیت برنامه‌پذیری
Bitcoin	UTXO	ندارد	Script محدود	بسیار محدود
Litecoin	UTXO	ندارد	Script محدود	بسیار محدود



Monero	UTXO	ندارد	RingCT/Script محدود	خیر (متمرکز بر حریم خصوصی)
Bitcoin Cash	UTXO	ندارد	Script محدود	خیر
Dogecoin	UTXO	ندارد	Script محدود	خیر
Ravencoin	UTXO	دارد (توکن سازی اولیه)	Script ساده	بسیار محدود

## مقایسه معماری فنی بین سه دسته

ویژگی/دسته بندی	EVM-Compatible	EVM-Inspired	Non-Programmable
قابلیت اجرای هوشمند	کامل قرارداد	سفارشی	ندارد یا محدود
زبان برنامه نویسی	Solidity	Plutus / Move / Rust / WASM	Script ساده یا هیچ
ابزار توسعه رایج	Hardhat, Remix, Truffle	اختصاصی	فاقد ابزار استاندارد
کیف پول های رایج	Metamask, WalletConnect	گاهی محدود	کیف پول های پایه
قابلیت مهاجرت DApp	آسان	دشوار یا نیازمند باز نویسی	ناممکن
امنیت لایه پایه	متوسط تا بالا	وابسته به طراحی	بسیار بالا
مقیاس پذیری	وابسته به زنجیره	اغلب بالا	بالا ولی بدون برنامه پذیری

## جایگاه عملیاتی هر دسته در کاربردهای مختلف

حوزه کاربردی	دسته مناسب
DeFi (مالی غیرمتمرکز)	EVM-Compatible
NFT و بازی های بلاکچینی	EVM-Compatible
پیام رسانی غیرمتمرکز	EVM-Compatible / EVM-Inspired (بسته به زیرساخت libp2p و XMTP)



(Bitcoin مثلاً) Non-Programmable

ذخیره‌سازی ارزش (Store of Value)

Non-Programmable

تراکنش‌های سریع و ساده

اپلیکیشن‌های خاص صنعتی با VM EVM-Inspired  
اختصاصی

## تحلیل تکاملی: چرا اکوسیستم بلاک‌چین به سمت EVM متمایل شد؟

در بررسی تاریخی تحولات شبکه‌های بلاک‌چینی، یک روند مهم به چشم می‌خورد: بسیاری از زنجیره‌های جدید، به جای طراحی ماشین مجازی اختصاصی، ترجیح داده‌اند با EVM سازگار شوند یا از آن الهام بگیرند. این تمایل به دلایل زیر قابل درک است:

### 1. پذیرش گسترده ابزارها و زبان‌ها

EVM همراه با زبان Solidity و مجموعه‌ای از ابزارهای توسعه مانند Truffle، Hardhat، Remix و Foundry، محیطی جامع و غنی برای ساخت، تست، و استقرار قراردادهای هوشمند فراهم می‌کند. استفاده مجدد از این ابزارها هزینه توسعه و آموزش را به شدت کاهش می‌دهد.

### 2. شبکه کیف پول‌ها و زیرساخت‌های آماده

کیف پول‌هایی مانند MetaMask، Wallet Connect و Rabby به صورت پیش‌فرض از EVM و آدرس‌های مبتنی بر آن پشتیبانی می‌کنند. این موضوع باعث می‌شود کاربران بدون نیاز به نصب ابزارهای جدید، مستقیماً با پروژه‌های جدید EVM-Compatible تعامل داشته باشند.

### 3. قابلیت مهاجرت ساده پروژه‌ها (Code/Contract Portability)

شبکه‌های جدید که با EVM سازگار هستند، می‌توانند پروژه‌های موفق مانند Compound، Aave، Uniswap یا OpenSea را با کمترین تغییرات به شبکه خود منتقل کنند. این قابلیت مهاجرت بسیار ارزشمند است، به ویژه برای زنجیره‌هایی که به دنبال جذب نقدینگی و کاربران اولیه هستند.

### 4. تعامل پذیری بین زنجیره‌ای (Cross-chain Interoperability)

EVM تبدیل به یک "زبان مشترک" میان زنجیره‌های متعدد شده است. ابزارهایی مانند Layer Zero، Chainlink و Axelar امکان ارتباط امن بین زنجیره‌های EVM را فراهم کرده‌اند که این مزیت در زنجیره‌های غیر-EVM وجود ندارد یا به مراتب پیچیده‌تر است.

## بررسی نمونه‌های موفق در هر دسته

### EVM-Compatible ✓

- Polygon: مقیاس‌پذیری بالا و جذب پروژه‌های اتریومی
- Arbitrum/Optimism: اجرای Rollup برای کاهش کارمزد
- BNB Chain: ارائه محیط توسعه EVM با سرعت بالا و کاربردهای متنوع
- Base (Coinbase): تکیه بر EVM و یکپارچگی کامل با زیرساخت‌های اتریوم



## EVM-Inspired ⚠

- Solana: مقیاس‌پذیری چشمگیر ولی چالش‌های مکرر در پایداری شبکه
- Cardano: مدل محاسباتی خاص اما پذیرش محدود در حوزه DApp
- NEAR: طراحی نوآورانه ولی نیازمند اکوسیستم ابزار اختصاصی

## Non-Programmable 🛑

- Bitcoin: پایداری و امنیت بسیار بالا اما فاقد قابلیت برنامه‌پذیری
- Litecoin / Monero: شبکه‌های مقاوم برای پرداخت ولی خارج از کاربردهای Web3

## سناریوهای آینده: آیا استاندارد جدیدی جای EVM را خواهد گرفت؟

هرچند استانداردهای جدیدی در حال ظهور هستند (مانند WebAssembly-based VMs یا Move VM در Aptos/Sui)، اما به دلایل زیر، EVM در آینده نزدیک همچنان مسلط‌ترین استاندارد توسعه قراردادهای هوشمند باقی خواهد ماند:

- تراکم بالای توسعه‌دهندگان Solidity
  - زیرساخت‌های غنی و گسترده
  - پذیرش جهانی و ابزارهای عمیقاً یکپارچه‌شده
- پروژه‌هایی که به دنبال خروج از سلطه EVM هستند، باید سرمایه‌گذاری عظیمی در ابزار، مستندسازی و آموزش توسعه‌دهندگان انجام دهند.

## توصیه‌های عملی برای توسعه‌دهندگان و معماران بلاک‌چین

1. اگر هدف جذب کاربران، نقدینگی و توسعه سریع است، شبکه‌های EVM-Compatible بهترین گزینه هستند.
2. اگر دنبال طراحی معماری خاص و نوآورانه با مدل‌های جدید اجماع یا اقتصاد هستید، EVM-Inspired ها می‌توانند گزینه‌ی جسورانه‌تری باشند.
3. برای کاربردهایی نظیر ذخیره ارزش، پرداخت ساده یا سیستم‌های مقاوم با حریم خصوصی بالا، زنجیره‌های Non-Programmable جایگاه خود را حفظ خواهند کرد.

## جمع‌بندی نهایی

با وجود تنوع گسترده در طراحی شبکه‌های بلاک‌چینی، ماشین مجازی اتریوم به‌عنوان یک معیار فنی، زیرساختی و اکوسیستمی تبدیل به استاندارد غالب در توسعه قراردادهای هوشمند شده است. شناخت دقیق دسته‌بندی‌ها بر اساس رابطه با EVM، به توسعه‌دهندگان، معماران نرم‌افزار، سرمایه‌گذاران، و پژوهشگران کمک می‌کند تا تصمیمات فنی بهتری اتخاذ کنند و پروژه‌های پایدارتر و همسوتر با نیازهای بازار ارائه دهند.